



«СУ ҚАУІПСІЗДІГІ: МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ШЕШІМДЕРІ»
тақырыбындағы а-ш.ф.к., қауымдастырылған профессор Роза
Қарымсаққызы Махамбетованың 60 жасына арналған халықаралық
ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары

29 сәуір, 2022

«БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДЫ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»
материалы международной научно-практической конференции
посвященные 60-летию ассоциированного профессора, к.с-х-н,
Махамбетовой Розы Карымсаковны

29 апреля, 2022



Ақтау 2022

**«СУ ҚАУПСІЗДІГІ: МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ШЕШІМДЕРІ»
тақырыбындағы а-ш.ғ.к., қауымдастырылған профессор Роза Қарымсаққызы
Махамбетованың 60 жасына арналған халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның материалдары**

29 сәуір, 2022

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДЫ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»
материалы международной научно-практической конференции посвященные 60-летию
ассоциированного профессора, к.с-х-н, Махамбетовой Розы Карымсаковны**

29 апреля, 2022

Ақтау-2022

ӘОЖ 556
КБЖ 26.22
С85

Есенов университетінің президенті Б.Б.Ахметов жалпы редакциялығымен

Редакциялық алқа:

Б.С.Сулейменова, С. Сырлыбекқызы, С.Е. Койбақова, Ш.Х. Баймуқашева, Н.Ш. Джаналиева, Л.С. Тайжанова, Ж.К.Алтыбаева

С85 А-ш.ғ.к., қауымдастырылған профессор Р.Қ.Махамбетованың 60 жасына арналған «Су қауіпсіздігі: мәселелері мен шешімдері» тақырыбындағы халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдар жинағы, Ақтау: Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, 2022 – 285 б.

ISBN 978-601-308-730-6

Мақалалар жинағы «Су қауіпсіздігі: мәселелері мен шешімдері» атты ғылыми конференцияның «Су ресурстары: жаңа міндеттер мен шешімдер», «Ғылым мен техникадағы заманауи зерттеулер мен инновациялар», «Жаһандық сын-қатерлер контекстіндегі өзекті мәселелер» және «Табиғи экологиялық жүйелер мен биологиялық әртүрлілікті сақтаудың принциптері мен тәсілдері» секциялар жұмысының баяндамалары негізінде дайындалды. Жинақта су ресурстарын басқару мәселелері және жүйелердің сыртқы әсерлерге тұрақтылығы қарастырылған, проблемаларды шешу жолдары ұсынылып, су ресурстарын пайдалану перспективалары және табиғи экожүйелер мен биологиялық әртүрлілікті сақтау тәсілдері қарастырылған.

Жинақ ғылыми қызметкерлер, оқытушылар, докторанттар және университет студенттері үшін пайдалы болуы мүмкін.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научной конференции «Безопасность воды: проблемы и решения», работы секций «Водные ресурсы: новые задачи и решения», «Современные исследования и инновации в науке и технике», «Актуальные проблемы в контексте глобальных вызовов», «Принципы и способы сохранения природных экосистем и биологического разнообразия». В сборнике рассматриваются проблемы управления водными ресурсами и устойчивость систем к внешним воздействиям, предлагаются пути решения существующих проблем, рассматриваются перспективы использования водных ресурсов и способы сохранения природных экосистем и биологического разнообразия.

Издание может быть полезно для научных сотрудников, преподавателей, докторантов и студентов ВУЗов.

© Ш.Есенов атындағы Каспий
технологиялар және инжиниринг
университеті, 2022

ISBN 978-601-308-730-6

АЛҒЫ СӨЗ

«Су қауіпсіздігі: мәселелері мен шешімдері» тақырыбындағы халықаралық ғылыми-практикалық конференция а-ш.ғ.к., қауымдастырылған профессор Р.Қ.Махамбетованың 60 жасына арналды.

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті қауымдастырылған профессоры, а-ш.ғ.к. Махамбетова Роза Қарымсаққызы (Усенбаева), 1962 жылы 8 қаңтарда Қызылорда облысы Киров ауылында дүниеге келген.

1982 жылы Қызылорда политехникалық техникумының гидромелиорация факультетіне түскен.

1998 жылы Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетін аяқтаған.

2007 жылы ҚазҰАУ кандидаттық диссертациясын қорғап, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты дәрежесін алған.

60-қа жуық ғылыми мақала, 4 оқу әдістемелік құрал, 1 патент, 1 монография, 5 авторлық куәлік, 3 оқу құралын шығарған. Қазақстан Республикасы Президентінің «Болашақ» халықаралық стипендиясының иегері.

Еңбек жолы:

1983-1998 жж. – «Казглавсельхозснабжение» басқармасында техник-лаборант.

1998-1999 жж. – Қызылорда университетінің Экология зертханасының меңгерушісі.

1999-2008 жж. – Қызылорда инженерлік-экономикалық институтының оқытушы, аға оқытушысы.

2008 жылдан бастап Шахмардан Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің қауымдастырылған профессоры.

2009-2010 жж. «Экология және өмір тіршілігі қауіпсіздігі» кафедрасының меңгерушісі.

2011 жылдан бастап «Маңғыстау әйелдер көшбасшылығы мектебі» қоғамдық бірлестігінің төрайымы.

2014 жылдан бастап «ҚХП» МОФ төрағасы.

2015 жылы Маңғыстау облысы «Жыл адамы 2015» атанды.

2016 жылы «Таным» Республикалық байқауының лауреаты.

2017-2021 жж. Маңғыстау облыстық қоғамдық кеңес мүшесі.

2020-2021 жж. Ш.Есенов атындағы КТИУ «Үздіксіз білім беру» институты директоры. Маңғыстау облысы әкімшілік жанындағы отбасы-демографиялық саясат және әйелдер ісі жөніндегі комиссиясының мүшесі.

Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың «ҚР Тәуелсіздігіне 25 жыл», ҚР Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтан «ҚР Тәуелсіздігіне 30 жыл» төсбелгісі, Бейбітшілік әлемі ХҚТБ президентінің «Б.Алтынсарин» төсбелгісі (2015 ж.), Қызылорда әкімінің «Қызылорда қаласына 200 жыл» мерейтойлық төсбелгісі (2018 ж.), Қорқыт ата атындағы КМУ ректорының «Үздік түлек» төсбелгісі (2018 жыл), Ардагерлер одағының төрағасы М.Мұхаммеджановтың «Ана жүрегі» төсбелгісі (2018 ж.), Жаңаөзен қаласы әкімінің «Жаңаөзен қаласына 50 жыл» мерейтойлық төсбелгісі (2018 ж.), ҚР президентінің кеңесшісі, тұңғыш президент қорынан, ҚР бас прокурор грамоталары мен алғыс хаттарымен, Маңғыстау облысы әкімінің алғыс хаттарымен марапатталған.

«Экология және геология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Yessenov university-дің майталман ұстазы, «Қазақстан халық партиясы» қоғамдық бірлестігінің Маңғыстау облыстық филиалының төрағасы, облыстың үкіметтік емес секторының танымал көшбасшысы, өңіріміздегі гендерлік саясатты жүзеге асырып жүрген қоғам қайраткері Роза Қарымсаққызын келіп жеткен мерейлі жасымен құттықтаймыз. Абырой-беделіңіз бен табыс-тартуларыңыз арта берсін. Әрдайым отбасыңыз аман, жүзіңіз жарқын, мерейіңіз үстем болсын деп тілейміз!

СЕКЦИЯ №1

СУ РЕСУРСТАРЫ: ЖАҢА МІНДЕТТЕР МЕН ШЕШІМДЕР

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ: НОВЫЕ ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ

УДК 627.81

МЕТОДОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ТРАНСФОРМАЦИИ РУСЛОВОГО РЕЖИМА РЕК БЕЛАРУСИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

И.И.Кирвель¹, М.С.Кукшинов^{2, 3}, П.И.Кирвель³

¹Поморская Академия, г. Слупск, Польша,

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г.Минск, Беларусь

³Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт
мелиорации» (РУП «Институт мелиорации»), г.Минск, Беларусь

E-mail: pavelkirviel@yandex.by

Аннотация. В статье приводятся методика и результаты исследований по изучению влияния речных водохранилищ Беларуси на формирование русел рек в нижних бьефах. На основании анализа данных наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Республики Беларусь, а также личных полевых наблюдений выполнена количественная оценка изменений главных факторов руслоформирования, установлены направленность и параметры плановых и высотных деформаций русел рек ниже плотины водохранилищ, дана оценка изменения типа русловых процессов на зарегулированных участках рек.

Ключевые слова: водохранилище, русловой режим, нижний бьеф, трансформация.

Введение. При проектировании различных гидротехнических сооружений на реках возникает необходимость учета направленности развития русла, его возможных изменений и специфики проявления в различных условиях, поскольку от характера и интенсивности русловых деформаций зависит работа водного транспорта, эксплуатация водозаборных сооружений, мостовых переходов, дюкеров нефте- и газопроводов через реку и т.д. В настоящее время хорошо разработаны методы прогноза деформаций речного русла в рамках одного типа русловых процессов [1, 2]. В то же время прогноз изменения типа русловых процессов в результате изменения руслоформирующих факторов, в том числе и под влиянием гидротехнического строительства, остается до настоящего время актуальной, до конца нерешенной проблемой [3]. Прогнозирование процесса динамики берегов рек в нижних бьефах осложняется разнообразием природных условий территорий, на которых создаются водохранилища, что отражается на характере развития русловых деформаций. Наиболее оптимальным решением данной проблемы является создание региональных методик прогноза, основанных на результатах комплексных натурных наблюдений, максимально приближенных к условиям создания будущих водоемов. К сожалению, подобные региональные обобщения выполнены для ограниченного числа регионов мира, отсутствуют они и в нашей стране. Принимая во внимание утвержденную программу развития малой гидроэнергетики на ближайшие годы, можно с

уверенностью сказать, что потребность в научно-обоснованной информации по русловым деформациям на зарегулированных участках рек будет возрастать. Все это в целом свидетельствует о необходимости проведения дальнейших исследований в этом направлении и определяет их актуальность.

Исходные данные и методика исследований. Степень воздействия водохранилищ на окружающую среду в наибольшей мере определяется их размером (площадь, объем) и характером регулирования речного стока. Согласно принятой градации [4], на территории Беларуси существуют три группы водохранилищ, которые по-разному взаимодействуют с окружающей средой: малые (объем менее 0,001 км³, площадь зеркала менее 3 км²), небольшие (объем 0,01–0,1 км³, площадь зеркала 3–25 км²) и средние (объем 0,1–0,5 км³, площадь 25–100 км²). Исходя из этого, для исследований были выбраны по одному водохранилищу из каждой группы, соответственно Рачунское, Солигорское и Вилейское водохранилища (таблица 1). Выбор данных водоемов обусловлен наличием рядов стационарных наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Республики Беларусь (РГМЦ) за гидрологическими характеристиками зарегулированных рек, как в верхнем, так и нижнем бьефе.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых водохранилищ

Название водохранилища, принадлежность к бассейну реки	Вид регулирования	Наибольшая глубина, м	Наибольшая ширина, км	Объем водохранилища млн. м ³		Коэффициент водообмена	Длина, км	Площадь зеркала, км ²	Год ввода в эксплуатацию
				полный	полезный				
Вилейское, р. Вилия	Неполное многолетнее	13,0	3,0	238,0	215,0	4,15	27,0	63,8	1975-1976
Солигорское, р. Случь	Сезонное	4,5	1,9	55,9	38,1	7,58	24,0	23,1	1967
Рачунское, р. Ошмянка	Суточное	4,7	0,8	2,29	1,21	152	5,5	1,5	1958-1959

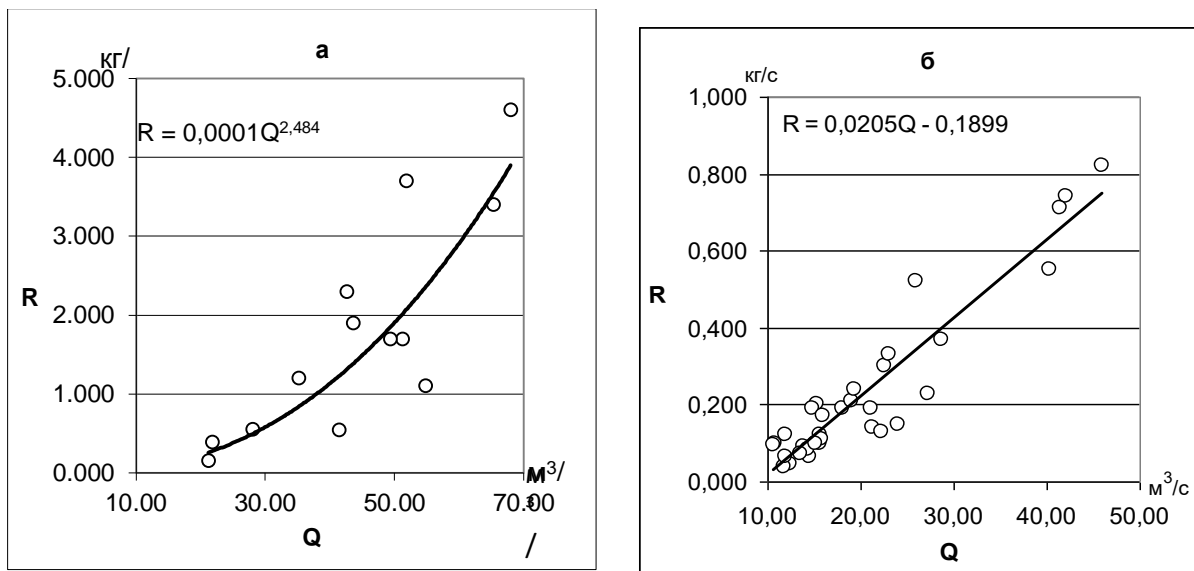
Изучение русловых деформаций проводилось на основе гидроморфологического анализа русловых процессов, картографических и гидрологических материалов, а также результатов личных полевых наблюдений, выполненных в соответствии с действующими рекомендациями [5].

В ходе исследований потребовалось определить направленность и параметры изменения главных руслоформирующих факторов, к числу которых относят водный режим, сток наносов и особенности геологической структуры дна речной долины. Остальные факторы в большинстве случаев играют второстепенную роль и оказывают влияние на русло через влияние на главные факторы.

Изменение твердого стока рек под влиянием регулирования. Подробная оценка изменений водного режима зарегулированных рек представлена нами в работе [6]. Вместе с тем, искусственные водоемы регулируют не только сток воды, но и коренным образом изменяют сток наносов. Анализ фондовых материалов РГМЦ показал, что на территории Беларуси пункты наблюдений за стоком наносов рек немногочисленны, а их ряды короткие. Лишь на водпосту (в/п) р. Вилия – г. Вилейка

велись наблюдения за стоком взвешенных наносов за периоды до (1959–1962 гг.) и после (1983–2015 гг.) создания Вилейского водохранилища. В этих условиях количественная оценка изменений расхода взвешенных наносов р. Вилии после зарегулирования ее стока получена по связям расхода воды (Q) и расхода взвешенных наносов (R) (рисунок 1).

Характер существующей связи среднемесячных значений Q и R разный для двух периодов – половодья (коэффициент корреляции 0,89) и межени (коэффициент корреляции 0,96). Для периода половодья связь носит нелинейный характер, что обусловлено несовпадением во времени изменения расхода воды в реке и расхода наносов. Используя метод регрессионного анализа, который математически описывает зависимость между рассматриваемыми величинами, по восстановленным средним значениям расхода воды нами определены соответствующие значения расхода взвешенных наносов, которые должна переносить река в естественных условиях. Сопоставление полученных значений с фактическими данными за соответствующий период отражает степень влияния водохранилища на расход взвешенных наносов в реке после зарегулирования ее стока (таблица 2).



а – для периода половодья (март – май); б – для межени (июнь – февраль)

Рисунок 1 – Графики связи среднемесячных значений расхода воды (Q) и расхода взвешенных наносов (R) на в/п р. Вилия – г. Вилейка за 1959–1962 гг.

На основании выполненных расчетов установлено, что Вилейское водохранилище аккумулирует около 65% среднегодового стока наносов, транспортируемых рекой во взвешенном состоянии и весь сток влекомых наносов. Соотношение между расходом взвешенных и влекомых наносов определяется как физико-географическими условиями, так и гидравлическими характеристиками потока. Следовательно, в каждом конкретном случае эта величина будет различной. Для равнинных рек сток влекомых наносов составляет в среднем 10–15 % суммарного стока наносов [7]. На территории Беларуси наблюдения за стоком влекомых наносов, к сожалению, не ведутся, что не позволяет дать более точную количественную оценку этой части наносов. Одной из причин этого является отсутствие достаточно надежных приборов и методов измерения влекомых наносов. Экспериментальными исследованиями ряда авторов установлено, что транспорт влекомых наносов распределяется крайне неравномерно по живому сечению потока и носит

пульсирующий характер, вследствие чего ошибки измерений могут достигать 800 % [8, 9]. Способ определения стока наносов по движению донных гряд также имеет невысокую точность в виду отсутствия учета транзита наносов.

Таблица 2 – Изменение расхода взвешенных наносов р. Вилии в нижнем бьефе Вилейского водохранилища

Месяц	Уравнение регрессии	Ср. расход взвешенных наносов на в/п р. Вилия – г. Вилейка за 1983–2015 гг. (кг/с)	Ср. расход взвешенных наносов за 1983–2015 гг. (кг/с) рассчитанный по уравнению регрессии	Изменение расхода взвешенных наносов (кг/с)	Изменение расхода взвешенных наносов (%)
Январь	$R=0,0205Q-0,19$	0,19	0,43	-0,24	-55,8
Февраль	$R=0,0205Q-0,19$	0,14	0,43	-0,29	-67,4
Март	$R=0,0001Q^{2,484}$	0,37	1,40	-1,03	-73,6
Апрель	$R=0,0001Q^{2,484}$	0,58	3,16	-2,58	-81,6
Май	$R=0,0001Q^{2,484}$	0,25	0,45	-0,20	-44,5
Июнь	$R=0,0205Q-0,19$	0,20	0,37	-0,17	-45,9
Июль	$R=0,0205Q-0,19$	0,25	0,32	-0,07	-21,8
Август	$R=0,0205Q-0,19$	0,20	0,20	0,00	0,0
Сентябрь	$R=0,0205Q-0,19$	0,15	0,18	-0,03	-16,7
Октябрь	$R=0,0205Q-0,19$	0,22	0,28	-0,06	-21,4
Ноябрь	$R=0,0205Q-0,19$	0,19	0,30	-0,11	-36,7
Декабрь	$R=0,0205Q-0,19$	0,13	0,38	-0,25	-65,8
Ср. год	–	0,24	0,66	-0,42	-63,6

Наибольшая наносоудерживающая способность водохранилища по отношению к стоку взвешенных наносов (более 80 %) установлена для периода половодья, характеризующегося максимальной мутностью воды в реке. С одной стороны, это является следствием значительной аккумуляции в водохранилище водного стока реки в период половодья, а, следовательно, и наносов, содержащихся в этом объеме воды; с другой – определяется характером изменения гранулометрического состава взвешенных наносов в течение года. Так, в период половодья, когда усиливается поступление в реку большого количества продуктов смыва с водосборов и активизируется русловая эрозия, отмечается укрупнение гранулометрического состава транспортируемых рекой взвешенных наносов. В результате подпора, вызванного водохранилищем, большая часть этих частиц выпадает из потока, а в нижний бьеф поступают лишь наиболее мелкие фракции, о чем свидетельствуют данные таблицы 3. Схожая картина наблюдается и на прудах Беларуси [10].

По мере продвижения потока вниз по течению реки, количество переносимых им наносов возрастает до тех пор, пока их величина не придет в соответствие с его транспортирующей способностью. Расчеты, выполненные нами по формуле предложенной А.В. Караушевым [11], показали, что насыщение потока наносами в нижнем бьефе исследуемых водохранилищ должно отмечаться на участке реки длиной от 1,0 до 1,5 км. В то же время в ходе полевых исследований установлено, что естественная мутность потока восстанавливается лишь на расстоянии от 20 до 50 км ниже створа плотины (таблица 4).

Таблица 3 – Гранулометрический состав взвешенных наносов в нижнем и верхнем бьефе исследуемых водохранилищ

Водохранилище (дата)	Место отбора	Содержание частиц (% по массе) с диаметром, мм								
		2-1	1-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Вилейское 15.04.2015 г.	Выше вдхр.		2,6	7,9	17,6	19,6	23,1	11,1	11,1	7,0
	Ниже вдхр. на раст. 350м	-	-	0,2	9,1	22,8	24,0	15,2	16,8	11,9
Вилейское 16.08.2017 г.	Выше вдхр.	-	0,2	4,8	8,1	20,6	21,4	18,6	16,2	10,1
	Ниже вдхр. на раст. 350м	-	-	0,5	3,3	20,0	24,5	21,2	19,0	11,5
Вилейское 20.10.2015 г.	Выше вдхр.	-	0,4	4,6	5,1	16,9	22,2	24,4	16,0	10,4
	Ниже вдхр. на раст. 350м	-	-	0,4	3,5	19,9	22,1	22,4	17,9	13,8
Солигорское 21.08.2015 г.	Ниже вдхр.	-	-	0,5	7,6	20,5	25,3	19,3	15,8	11,0
Рачунское 7.09.2015 г.	Ниже вдхр.	-	-	0,4	10,3	22,2	28,2	16,2	12,6	10,1

Таблица 4 – Распределение мутности воды в верхнем и нижнем бьефе исследуемых водохранилищ

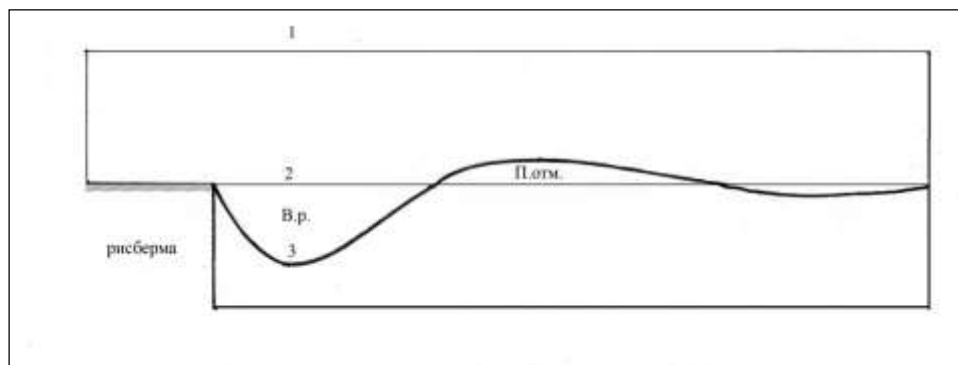
Водохранилище	Дата	Место взятия проб	Мутность, мг/л
Вилейское	15.04.2015 г.	Выше вдхр.	20,2
		Ниже (у водосброса)	4,6
	25.06.2015 г.	Выше вдхр.	11,8
		Ниже (у водосброса)	3,9
		Ниже (на расст. 10 км)	10,1
		Ниже (на расст. 50 км)	12,6
	02.08.2015 г.	Выше вдхр.	11,2
		Ниже (у водосброса)	11,3
	20.10.2015 г.	Выше вдхр.	8,9
		Ниже (у водосброса)	5,1
16.08.2017 г.	Выше вдхр.	9,9	
	Ниже (у водосброса)	9,9	
Солигорское	18.01.2016 г.	Выше вдхр.	4,7
		Ниже (у водосброса)	3,3
	20.07.2016 г.	Выше вдхр.	6,1
		Ниже (у водосброса)	5,7
Рачунское	20.06.2014 г.	Выше вдхр.	6,4
		Ниже (у водосброса)	5,9
		Ниже (на расст. 20 км)	6,2

Отмеченное несоответствие объясняется отсутствием поступления наносов в нижний бьеф с вышележащего участка, в результате чего зона насыщения потока наносами постепенно смещается вниз по течению реки и достигает указанных в

таблице значений. Это подтверждается исследованиями, проведенными в нижнем бьефе крупных водохранилищ России. Так, по наблюдениям Н.И. Маккавеева [12], в первые годы после создания Рыбинского гидроузла мутность потока восстанавливалась до бытовых значений на расстоянии около 2 км, а спустя 6–7 лет уже на расстоянии более 20 км. Аналогичные изменения отмечены на ряде водохранилищ России и Европы [13, 14, 15].

Таким образом, в нижнем бьефе исследуемых водохранилищ наряду с изменением водного режима рек отмечается значительное сокращение стока наносов в результате их аккумуляции в водохранилище. Эти изменения привели к новому соотношению параметров потока и русла реки, став причиной закономерных вертикальных и плановых деформаций в нижнем бьефе водохранилищ.

Вертикальные деформации русел рек в нижнем бьефе водохранилищ. Восстановление естественной мутности потока ниже плотины сопровождается значительными вертикальными деформациями русла, которые условно делят на местные деформации и общие трансформации. Местные деформации проявляются в виде размыва русла непосредственно ниже рисбермы в первые годы эксплуатации водохранилищ, в результате чего формируется так называемая воронка размыва (рисунок 2).



1 – профиль водной поверхности; 2 – профиль дна реки в естественных условиях;
3 – профиль дна реки после создания водохранилища; В.р. – воронка размыва;
П.отм. – песчаная отмель

Рисунок 2 – Общий вид местного размыва русел рек в нижнем бьефе водохранилищ Беларуси (на примере Солигорского водохранилища)

Обследования нижних бьефов водохранилищ выявили значительные местные деформации (таблица 5).

Таблица 5 – Параметры воронок размыва в нижнем бьефе водохранилищ (в метрах)

Название водохранилища	Ширина	Длина	Максимальная глубина
Вилейское	100	120	4,8
Солигорское	80	100	4,5
Рачунское	50	60	3,0

Основной причиной местных размывов русла является значительное увеличение

скорости и турбулентности потока, вызванное местным сосредоточением и неполным гашением кинетической энергии потока. Результаты выполненных работ показали, что поверхностные скорости течений непосредственно ниже водосброса исследуемых водохранилищ достигают 2,5 – 4,1 м/с (таблица 6).

Таблица 6 – Скорость течения в нижнем бьефе водохранилищ (м/с)

Водохранилище (дата)	Расстояние от плотины (метров)		
	5–10	200–250	1600–1800
Вилейское 01.07.2015 г.	3,5–4,1	<u>0,65 – 0,70</u>	<u>0,48 – 0,55</u>
		0,36 – 0,40	0,28 – 0,36
Солигорское 04.07.2015 г.	2,8–3,4	<u>0,46 – 0,55</u>	<u>0,25 – 0,28</u>
		0,30 – 0,36	0,15 – 0,18
Рачунское 07.07.2015 г.	2,5–3,3	<u>0,48 – 0,56</u>	–
		0,31 – 0,36	

Примечание – В числителе помещены поверхностные скорости течения, в знаменателе – донные

Постепенно размывы на данном участке затухают (в том числе и за счет увеличения емкости русла) и перемещаются вниз по течению реки, формируя зону общего размыва. Поскольку повышенные скорости течения практически полностью гасятся в воронке размыва (о чем свидетельствуют данные таблицы 6), формирование зоны общего размыва связано главным образом с отсутствием поступления наносов с вышележащего участка реки.

Интегральным показателем интенсивности русловых деформаций является общая устойчивость русла, которая определяется соотношением крупности руслоформирующих наносов и скорости течения. С этим условием связана подвижность слагающих русло наносов, а, следовательно, и степень его деформации. В нижнем бьефе исследуемых водохранилищ донные отложения представлены в основном фракцией крупно- и среднезернистого песка с включением гравийно-галечного материала (таблица 7).

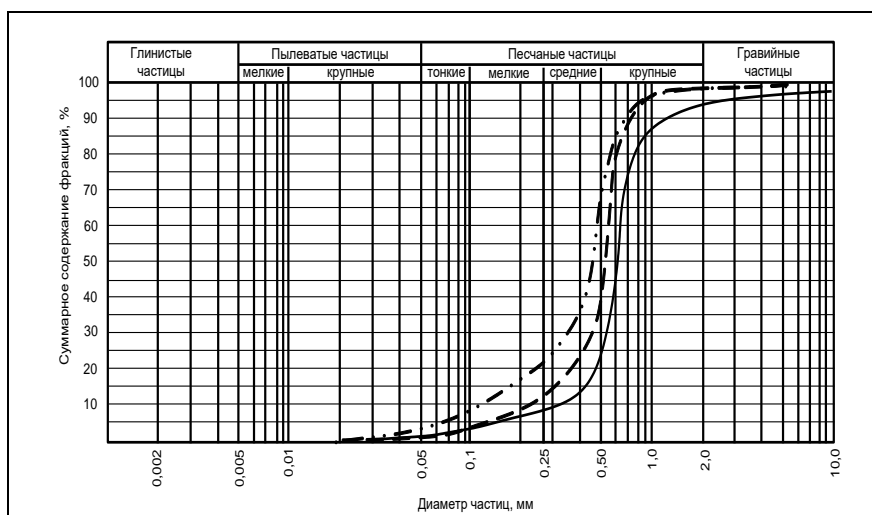
По мере продвижения вниз по течению реки, наблюдается общая тенденция к уменьшению крупности наносов. Так, диаметр частиц донных наносов мелкой фракции ($d_{10\%}$) вблизи плотины Вилейского водохранилища равен 0,35 мм, в то время как на расстоянии 50 км – 0,12 мм (рисунок 3). Значение наносов средней крупности ($d_{50\%}$) также уменьшается по длине нижнего бьефа этого водохранилища с 0,62 мм до 0,45 мм. Диаметр крупных частиц $d_{90\%}$ вблизи плотины равен 1,3 мм и уменьшается до 0,7 мм.

Таким образом, состав донных отложений ниже плотины приходит в соответствие с их весом и скоростью течения. Постепенно мелкие фракции вымываются и уносятся потоком во взвешенном состоянии, что ведет к укрупнению донных отложений и формированию отмостки. Вместе с тем, как указывает Ц.Е. Мирцхулава [16], для песчаных грунтов образование отмостки не характерно, поскольку весь диапазон крупности этих отложений имеет практически одинаковую размывающуюся скорость. Вследствие этого равновесное состояние песчаных русел достигается за счет уменьшения уклона свободной поверхности до предельно устойчивого и изменения формы поперечного сечения русла.

Таблица 7 – Гранулометрический состав донных наносов

Водохранилище	Место взятия пробы	Гранулометрический состав, % (размер фракций, мм)									Наименование грунта
		>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	<0,05	
Вилейское	Выше вдхр.	-	0,3	2,3	5,5	13,2	52,1	18,0	6,0	2,6	песок средний
	Ниже вдхр. 350 м	0,8	3,6	5,3	4,7	61,9	15,8	4,5	2,4	1,0	песок крупный
	Ниже вдхр. 10 км	-	0,1	0,8	3,2	20,2	48,4	15,8	8,6	2,9	песок средний
	Ниже вдхр. 50 км	-	0,2	1,5	3,6	12,4	49,2	23,2	5,0	4,9	песок средний
Солигорское	Выше вдхр.	-	-	0,1	2,5	12,0	53,0	21,7	7,5	3,2	песок средний
	Ниже вдхр. 350 м	-	1,4	4,2	6,8	31,2	36,3	9,4	8,6	2,1	песок крупный
Рачунское	Выше вдхр.	0,1	2,3	3,5	9,2	13,5	56,6	12,0	1,8	1,0	песок средний
	Ниже вдхр. 350 м	23,6	11,2	11,6	13,3	25,3	12,2	1,3	1,0	0,5	песок гравелистый
	Ниже вдхр. 15 км	8,3	10,9	12,1	14,0	23,2	14,6	5,4	7,9	3,6	песок гравелистый

Примечание – Выше водохранилищ пробы грунта в реке отбирались выше зоны распространения подпора со стороны нижележащего водоема



— 0,35 км от плотины; — ■ — 10 км от плотины; — ● — 50 км от плотины

Рисунок 3 – Суммарная кривая гранулометрического состава донных наносов р.Вилии в нижнем бьефе Вилейского водохранилища

Оценка направленности и размера высотных деформаций русел рек в нижнем бьефе исследуемых водохранилищ проведена путем построения совмещенных поперечных профилей русла по в/п, расположенным в нижнем бьефе исследуемых водохранилищ: р. Вилия – Вилейка, р. Случь – Старобин, р. Ошмянка – В. Яцны. Материалы промеров глубин, относящиеся к датам руслоформирующих расходов, позволили детализировать процесс развития глубинной эрозии за многолетний период.

До зарегулирования стока р. Вилии вертикальные деформации русла в районе в/п Вилейка, расположенного на расстоянии 4,2 км ниже плотины, были значительными в течение года и достигали 1,5 метра. После создания водохранилища они существенно снизились, что объясняется уменьшением руслоформирующих наносов, полностью задерживаемых в водохранилище. Незначительные деформации дна русла (до 30 см) связаны с грядовым движением донных наносов, сформированных на участке реки от плотины до рассматриваемого в/п.

Как свидетельствует рисунок 4, с 1979 до 1985 гг. отмечается некоторое повышение отметок дна русла в районе в/п Вилейка, обусловленное смещением сюда зоны аккумуляции наносов, образованных в период активного переформирования русла.

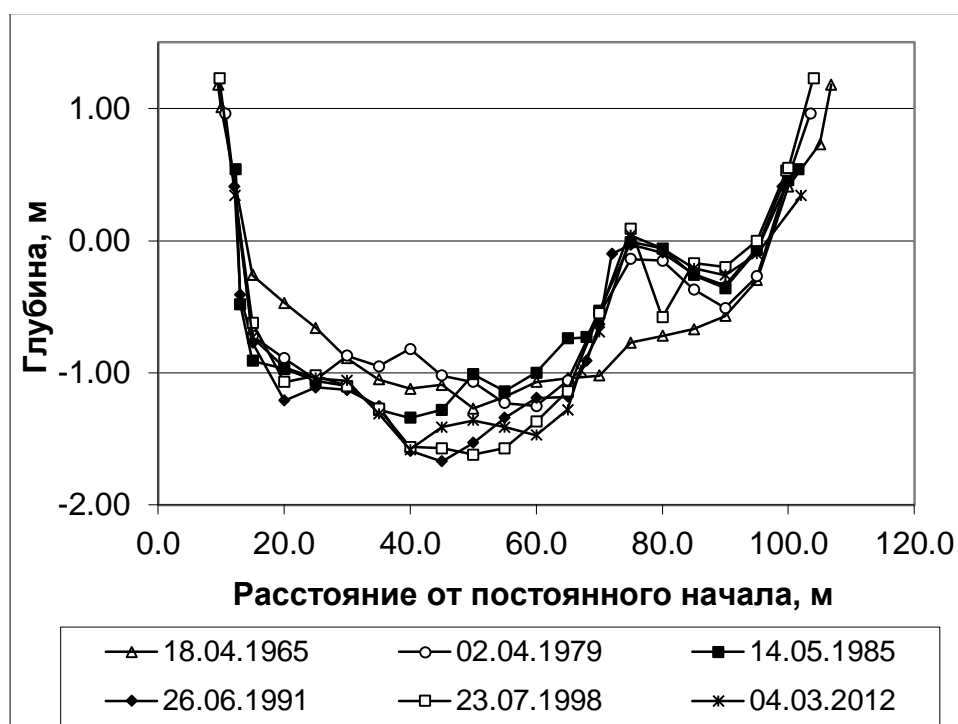


Рисунок 4 – Совмещенные профили русла р. Вилии по в/п Вилейка (гидроствор №2) за многолетний период (по данным РГМЦ)

В последующие годы за счет постепенного выноса донных наносов вниз по течению реки и надвигания сюда зоны общего размыва, на участке поста наблюдалось постепенное снижение абсолютных отметок дна русла. На протяжении 1991–2012 гг. глубина русла практически не изменилась, что говорит об относительной стабилизации глубинной эрозии, наступившей спустя 16 лет после ввода в строй Вилейского водохранилища. Проведенные нами исследования позволили оценить скорость смещения зоны общего размыва в нижнем бьефе Вилейского водохранилища, которая (с учетом пройденного расстояния 4,2 км и затраченного на это времени – 16 лет) составила около 250 метров в год. При этом фронт зоны общего размыва смещается со скоростью около 420 метров в год. Это значительно ниже, чем в нижнем бьефе более

крупных водохранилищ России. Так, скорость смещения зоны глубинной эрозии ниже Горьковского гидроузла составляла 6–7 км/год, ниже Рыбинского гидроузла – 15 км/год, а ниже Цимлянского гидроузла – 10–12 км/год [17]. Указанное различие в скорости перемещения зоны общего размыва объясняется, прежде всего, местными гидравлическими условиями потока, а также гранулометрическим составом наносов. Вместе с тем, говорить об окончательном формировании русла реки в нижнем бьефе Вилейского водохранилища нельзя, поскольку окончательное формирование продольного профиля на равнинных реках наступает спустя 80–100 лет после ввода в строй водохранилища [18]. При этом конечной стадией взаимодействия потока и русла является такая его форма, при которой размывающая энергия потока и сопротивление частиц грунта размыву уравниваются.

Для определения абсолютной величины размыва дна русла привлечен способ сравнения кривых расходов воды за периоды до и после создания водохранилища (рисунок 5).

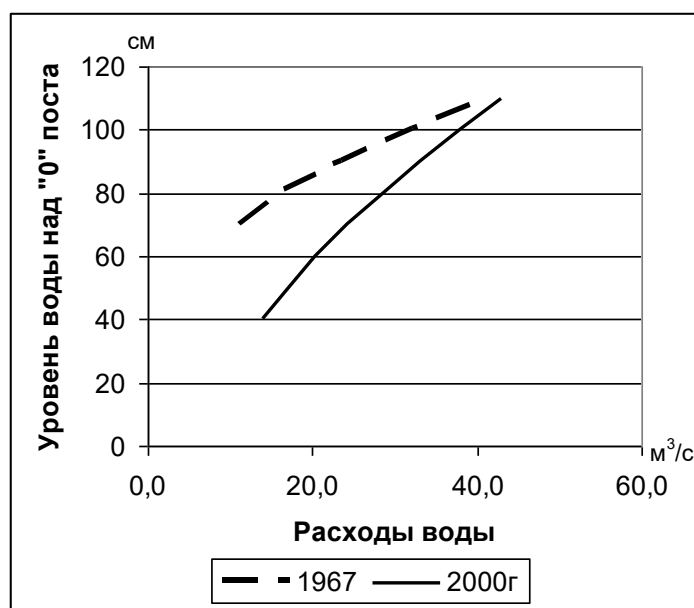


Рисунок 5 – Кривые расходов воды р. Вилии на в/п Вилейка, за периоды до (прерывистая линия) и после (сплошная линия) создания водохранилища

График наглядно демонстрирует тенденцию к снижению уровней воды р. Вилии после зарегулирования ее стока водохранилищем, что происходит за счет размыва русла. Снижение отметок дна реки по максимальным глубинам за многолетний период оценивается нами в 0,4 метра.

В нижнем бьефе Солигорского водохранилища установленные выше изменения главных факторов руслоформирования существенно не отразились на характере вертикальных деформаций русла ниже зоны местного размыва. По-видимому, здесь играет роль низкая естественная мутность р. Случи (до 25 мг/л) и значительное сокращение речного стока за счет его отбора Белорусским калийным комбинатом на производственные нужды. Однако необходимо отметить, что в нижнем бьефе Солигорского водохранилища проводились работы по углублению дна русла и его выпрямлению, что могло повлиять на характер русловых деформаций. Ввиду отсутствия соответствующих наблюдений оценить это не представляется возможным. На участке реки ниже плотины Солигорского водохранилища (также как и в нижнем бьефе Вилейского водохранилища) отмечается сортировка состава донных наносов.

Так, диаметр крупных частиц $d_{90\%}$ выше водохранилища равен 0,65 мм и увеличивается до 1,2 мм ниже водохранилища. Значение наносов средней крупности ($d_{50\%}$) также увеличивается от 0,4 мм – в верхнем бьефе, до 0,45 мм – в нижнем бьефе. Диаметры частиц мелкой фракции ($d_{10\%}$) выше и ниже водохранилища примерно равны – около 0,1 мм.

Для нижнего бьефа Рачунского водохранилища характерно образование на дне отстойки из грубого гравийно-галечного материала, что способствует его стабильности даже в условиях резкого сокращения стока наносов. Так, в верхнем бьефе водохранилища диаметр частиц мелкой фракции ($d_{10\%}$) равен 0,35 мм, в то время как ниже плотины – 0,45 мм. Значение наносов средней крупности ($d_{50\%}$) также увеличивается от 0,51 мм – выше водохранилища, до 1,0 мм – в нижнем бьефе. Диаметр крупных частиц $d_{90\%}$ выше водохранилища равен 1,5 мм, в то время как ниже плотины превышает 10,0 мм (рисунок 6).

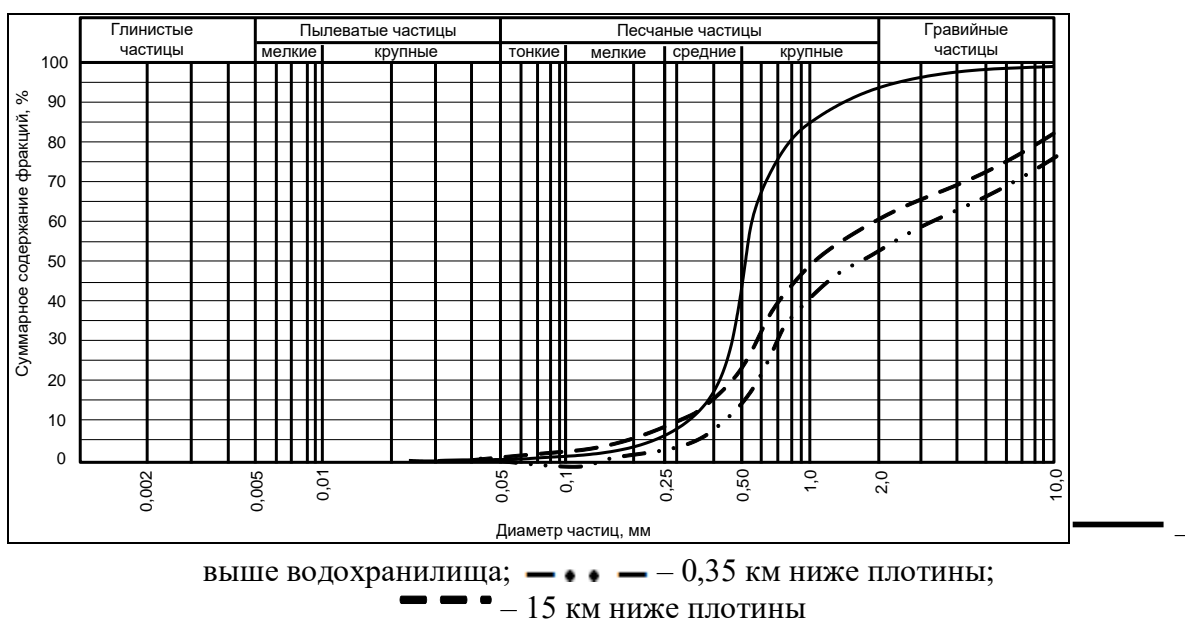


Рисунок 6 – Суммарная кривая гранулометрического состава донных наносов р. Ошмянки выше и ниже Рачунского водохранилища

Рекогносцировочные обследования нижнего бьефа Рачунского водохранилища показали, что р. Ошмянка на всем ее протяжении вплоть до устья достигла базального горизонта – слоя крупных отложений, ограничивающих глубинные размывы. Вследствие этих причин активная глубинная эрозия для нижнего бьефа этого водохранилища не характерна. Значительная часть берегов реки представлены твердыми породами, которые река размывала в более ранний исторический период, вследствие чего плановые деформации отсутствуют. Там же, где берега реки сложены легкоразмываемыми аллювиальными отложениями, имеет место плановая деформация русла, достигающая значительных размеров. Так, смещение бровки вогнутого берега у д. Гири (15 км ниже плотины) за половодье 2004 г. (средний по водности год) составило 2,5 метра, при этом отметки дна практически не изменились.

Таким образом, развитие направленных вертикальных деформаций русел рек в нижнем бьефе водохранилищ будет качественно отличаться в зависимости от того, будет ли этот процесс сопровождаться образованием отстойки, либо нет.

Плановые деформации русел рек в нижнем бьефе водохранилищ. Для оценки развития плановых деформаций русел рек ниже плотины водохранилищ

авторами восстановлена сеть наблюдений за русловым процессом р. Вилии, которая была заложена РГМЦ в 1978 году. Участок детальных наблюдений длиной 920 м находится в нижнем бьефе Вилейского водохранилища на расстоянии 1,85 км от плотины и включает одну развитую излучину реки (таблица 8).

До зарегулирования стока р. Вилия на участке детальных наблюдений развивалась по типу свободного меандрирования. Плановые деформации русла были значительными и достигали 1,5–3,0 метра в год. Сопоставление положения русла по состоянию на 1978 год с его современным положением позволило определить размеры плановых деформаций и характер изменения типа русловых процессов р. Вилии за 37-летний период эксплуатации гидроузла. Полевые работы проводились на 6 поперечниках, закрепленных на местности реперами (таблица 9).

Таблица 8 – Параметры излучины реки на участке детальных наблюдений

Параметры	1978 г.	2000 г.	2015 г.
Шаг излучины, м	375	330	329
Длина излучины, м	530	610	612
Степень развитости излучины	1,41	1,84	1,86
Угол входа, в градусах	38	52	52
Угол выхода, в градусах	92	126	127
Угол разворота, в градусах	130	178	179

Таблица 9 – Плановые деформации русла (в метрах) за период 1978–2015 гг.

Поперечник	Левый берег	Правый берег
1	+38,3	-36,5
2	+49,7	-46,5
3	-37,8	+3,7
4	-46,0	+54,0
5	+3,7	+7,2
6	+34,0	-23,2

Примечание – Знак «+» означает намыв, знак «-» означает размыв берега

Анализ результатов выполненных работ показал, что максимальные деформации русла характерны для вогнутых берегов и составляют в среднем за период после регулирования около 1 метра в год (фото 1).



Фото1 – Плановые деформации в нижнем бьефе Вилейского водохранилища

В целом, на участке наблюдений объем размывов несколько превышает объем намывов, что является следствием трансформации русла реки в результате изменившихся гидравлических условий (таблица 10).

Таблица 10 – Величина плановых деформаций русла р. Вилии на участке детальных наблюдений за многолетний период (1978–2015 гг.)

Намыв		Размыв	
Площадь, м ²	Объем, м ³	Площадь, м ²	Объем, м ³
35,000	45,500	38,000	49,400

В настоящее время плановые деформации русла слабо прослеживаются даже в пятилетнем разрезе (таблица 11). Отмечено, что размыв вогнутых берегов наблюдается лишь в период попусков, когда скорости течения у подмываемых берегов достигают 1,7–1,9 м/с. Скорости течения во время межени, как правило, не превышают 0,25–0,35 м/с, что способствует стабильности русла в этот период.

Таблица 11 – Плановые деформации русла (в метрах) за период 2010–2014 гг.

Поперечник	Левый берег	Правый берег
1	+0,5	-0,4
2	+1,0	-1,1
3	-0,2	+0,1
4	-3,5	+3,0
5	+0,6	-0,4
6	+1,8	-1,3

Таким образом, после зарегулирования плановые деформации русла р. Вилии значительно снизились. Главной причиной этого является снижение среднегодового стока реки более чем на 30 % (вследствие межбассейновой переброски) и его выравнивание в течение года.

В начальный период эксплуатации водохранилища (первые 5–7 лет) р. Вилия на участке длиной около 10 км ниже плотины сменила существующий тип русловых процессов на сочетание свободного меандрирования и русловой многоруканности (осередковый подтип) (фото 2).



Фото 2 – Осередковый подтип русловой многоруканности в нижнем бьефе Вилейского водохранилища

Наложение двух типов руслового процесса привело к подчинению, «консервации» одного из них (в данном случае свободного меандрирования) и преимущественному развитию другого – осередкового подтипа русловой многоруканности. Выявленные изменения вызваны перегрузкой потока наносами, сформированными в результате некомпенсированных размывов русла непосредственно ниже плотины. Дополнительное поступление наносов связано с проведением строительных работ на плотине, подготовкой ложа водохранилища и т.д. Большая часть наносов, выйдя за пределы повышенных скоростей течения, на некотором расстоянии от плотины оседает на дно, что и ведет к образованию осередков. Подобные явления отмечаются и на реках с незарегулированным режимом, при нарушении эрозионно-аккумулятивных процессов на водосборе [3]. Как правило, в естественных условиях такие процессы необратимы, и река не может вернуться к прежнему типу русловых процессов, что обусловлено глобальными, вековыми изменениями главных факторов руслоформирования. В случае нарушения руслоформирующих факторов обусловленное вмешательством человека, в данном случае под влиянием гидротехнического строительства, это правило нарушается. Постепенное прекращение поступления наносов из воронки размыва привело к изменению подчиненности типов: консервированию русловой многоруканности и «оживлению» свободного меандрирования. В настоящее время р. Вилия продолжает развиваться по типу свободного меандрирования, о чем свидетельствует постепенное развитие излучины (таблица 8).

По утверждению ряда авторов наиболее типичной схемой развития свободно меандрирующих рек в нижнем бьефе водохранилищ является выпрямление их русел и усиление размывов берегов по сравнению с естественным режимом [2, 14]. Наши исследования показали, что в нижнем бьефе Вилейского водохранилища наблюдается несколько иная схема развития русла. Все это в целом говорит о необходимости создания региональных методик прогноза и учета специфических условий создания будущих водохранилищ.

Проведенное обследование исследуемых водохранилищ в 2020 -2021 годах подтвердило правильность полученных ранее результатов, а некоторые их изменения находятся в пределах расчётов.

Основные выводы и результаты. 1. Водоохранилища аккумулируют до 65% наносов, транспортируемых рекой во взвешенном состоянии и весь сток влекомых наносов. Наибольшая наносоудерживающая способность водохранилищ (достигающая 80 %) характерна для периода половодья. С одной стороны, это является следствием аккумуляции в водохранилище водного стока реки в период половодья, а, следовательно, и наносов содержащихся в этом объеме воды; с другой – укрупнением гранулометрического состава взвешенных наносов в этот период. Восстановление мутности потока до значений близких к естественному режиму происходит на расстоянии от 20 в нижнем бьефе малых водохранилищ, до 50 км ниже плотины средних водохранилищ.

2. Степень вертикальных деформаций русел рек ниже плотины водохранилищ определяется геологическим и литологическим строением грунтов дна русла. В нижнем бьефе Вилейского водохранилища, при наличии на дне легкоразмываемых песчаных отложений, преобладающим процессом является глубинная эрозия. За 30-летний период эксплуатации водохранилища понижение отметок дна русла в зоне общего размыва по отношению к максимальным бытовым отметкам достигло 40 см. Скорость смещения зоны трансгрессивной эрозии ниже плотины вниз по течению реки составила около 250 метров в год. При наличии в нижнем бьефе грунтов повышенной неоднородности с включением гравийно-галечного материала (как в нижнем бьефе

Рачунского водохранилища) происходит образование самоотмостки, что препятствует развитию направленной глубинной эрозии.

3. Смена типа русловых процессов рек ниже плотины водохранилищ происходит вследствие изменения соотношения между главными факторами руслоформирования, когда эти изменения выходят за пределы естественных колебаний этих факторов при сложившемся типе русловых процессов. Формирование русловой многоруканности на участке р. Вилии, развивающемся по типу свободного меандрирования, является следствием перегрузки потока наносами, сформированными в результате некомпенсированных размывов русла непосредственно ниже рисбермы. Данный процесс является обратимым, поскольку в результате приспособления русла к новым гидравлическим условиям, река возвращается к прежнему типу русловых процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян, А.Б. Водоохранилища и окружающая среда / А.Б. Авакян // Водные проблемы на рубеже веков: сб. ст. / Рос. акад. наук, Ин-т вод. проблем; отв. ред.: М.Г. Хубларян [и др.]. – М., 1999. – С. 217–226.
2. Водоохранилища и их воздействие на окружающую среду = Reservoirs and their environmental impact / А.Б. Авакян [и др.]; Акад. наук СССР; отв. ред.: Г.В. Воропаев, А.Б. Авакян. – М.: Наука, 1986. – 366 с.
3. Беркович, К.М. Русловые процессы на реках в сфере влияния водохранилищ / К.М. Беркович. – М.: Географический факультет МГУ, 2012. — 163 с.
4. Водоохранилища Белоруссии: природные особенности и взаимодействие с окружающей средой = Water reservers of Byelorussia: specific features of their influence upon the environment / В.М. Широков [и др.]; Белорус. ком. по программе ЮНЕСКО "Человек и биосфера", проект N10, Белорус. гос. ун-т, Геогр. о-во БССР; под ред. В.М. Широкова. – Минск: Университетское, 1991. – 204 с.
5. Методические рекомендации УГКС по сетевым русловым наблюдениям / Гос. гидрол. ин-т; сост. И.В. Поповым, В.Ф. Усачевым. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 112 с.
6. Кукшинов, М.С. Кирвель, И.И. Водоохранилища: за и против / И.И. Кирвель, М.С. Кукшинов // Природ. ресурсы. – 2012. – №1 – С.69–82.
7. Сток наносов, его изучение и географическое распределение / Гос. гидрол. ин-т; под общ. ред. А.В. Караушева. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 240 с.
8. Поздняков, Ш.Р. Методы измерения транспорта влекомых наносов / Ш.Р. Поздняков, В.В. Романовский // Труды / Гос. гидрол. ин-т. – Л., 1983. – Вып. 297: Проблемы речных наносов и качества вод. – С. 55–62.
9. Сидорчук, А.Ю. Структура рельефа речного русла / А.Ю. Сидорчук. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 124 с.
10. Кирвель, И.И. Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим / И.И. Кирвель. – Минск: Белорус. гос. пед. ун-т, 2005. – 234 с.
11. Караушев, А.В. Теория и методы расчета речных наносов / А.В. Караушев. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 272 с.
12. Маккавеев, Н.И. Русловые процессы и путевые работы в нижних бьефах гидроузлов / Н.И. Маккавеев // Труды / Центр. науч.-исслед. ин-т экономики и эксплуатации вод. трансп. – М., 1957. – Вып. 12: Вопросы волнового и руслового режимов на зарегулированных реках и водохранилищах. – С. 5–86.

13. Babinski, Z. Wplyw zapor na procesy korytowe rzek aluwialnych : ze szczegylnym uwzglednieniem stopnia wodnego "Wloclawek" / Z. Babinski. – Bydgoszcz : Akad. Bydgoska, 2002. – 185 s.

14. Чалов Р.С., Чернов А.В., Михайлова Н.М. Опасность русловых процессов на реках России: критерии оценки, картографирование, региональный анализ. Географический вестник, 1 (56). 2021. – с.53-67.

15. Habel M. Dynamics of the Vistula River channel deformations downstream of the Wloclawek Reservoir. Bydgoszczy. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego. 2013, 138 p.

16. Мирцхулава, Ц.Е. Размыв русел и методика оценки их устойчивости / Ц.Е. Мирцхулава. – М.: Колос, 1967. – 179 с.

17. Инженерно-географические проблемы проектирования и эксплуатации крупных равнинных водохранилищ / отв. ред. С.Л. Вендров. – М.: Наука, 1972. – 240 с.

18. Кондратьев, Н.Е. Основы гидроморфологической теории руслового процесса / Н.Е. Кондратьев, И.В. Попов, Б.Ф. Снищенко. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 272 с.

UDC 621.311:631.234:635

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF GROWING VEGETABLE CROPS IN PROTECTED SOIL IN THE CONDITIONS OF THE KYZYLORDA REGION

Ye.Mirambekuly

Scientific supervisor: E.D.Zhaparkulova

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty

Zh.Mirambekkyzy

Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda

E.Papierowska

Warsaw University of Life Sciences, Warsaw

Summary. The article presents a forecast of Kazakhstan's water deficit and the upcoming years. In greenhouses located in Kyzylorda, studies were conducted to compare water costs with other types of irrigation with the introduction of water-saving technologies. Based on the conducted studies, it was established that drip irrigation is effective in greenhouse areas.

Keywords: greenhouse, drip irrigation, cucumbers, efficiency, productivity.

It is impossible to solve the problem of providing the population with vegetables throughout the year without indoor vegetable growing, which is an integral part of the agro-industrial complex.

The primary task of this industry is to eliminate seasonality in the production of vegetables and provide the population with vegetables at scientifically sound standards and affordable prices. The prerequisite for solving this problem is to increase the efficiency of greenhouse vegetable growing, which implies an increase in the volume of vegetable production and a reduction in their cost.

A large number of factors affect the efficiency of the production of vegetables of the closed ground, however, as the results of the study of the state of vegetable growing of the closed ground show, that in modern conditions two especially should be distinguished:

1. Introduction of intensive technologies for growing vegetables indoors.
2. Rational use of energy resources in indoor vegetable growing.

Currently, the opportunities for the development of indoor vegetable growing are far from being fully used. The potential possibilities of the production of closed-ground vegetable production remain insufficiently studied: in particular, the problems of the development of intensive technologies in relation to the natural and climatic conditions of a particular region, their implementation and evaluation of effectiveness are insufficiently studied.

Analysis of possible directions of development of the protected soil vegetable growing industry shows that low-volume hydroponics has the greatest prospects when using drip irrigation systems, which provides more efficient and economical delivery of water and nutrients directly to the root zone of plants. Being resource-saving technologies, they not only preserve the ecological situation of the territory at the proper level, but also significantly increase the level of measures to rationalize and improve the use of the genetic potential of cucumber. Such irrigation methods include drip irrigation.

The most important advantage of drip irrigation is a significant saving of irrigation water as a result of a specific humidification regime. Drip irrigation allows you to continuously maintain the most favorable regime for the irrigation culture of providing water and nutrients. The root zone is optimally moistened throughout the growing season, especially during the critical phases of plant development. The formation of the main mass of the root system occurs in a small volume of substrate with a high moisture content, close to the dropper, which contributes to the rapid and effective absorption of nutrients. Crops are not subjected to continuous alternation of cycles of excessive moistening of the soil at the time of watering and drying it up to wilting moisture by the end of the irrigation period. Drip irrigation, creating conditions for optimal supply of plants with water and nutrients, has a positive effect on growth and development, which leads to a significant increase in yields of gross and especially marketable products.

Drip irrigation is not just the supply of water on time and in the right quantities, it is also the technology of proper provision of plants with water, fertilizer, protection. However, the introduction of this progressive technology is hindered by weak scientific support and lack of research on its adaptation to local climatic conditions.

The improvement of the technology of growing vegetable crops in protected ground conditions by the method of low-volume hydroponics necessitates theoretical research and experimental studies based on the fullest consideration of the biological characteristics of the culture and the nature of its reaction to a complex of external factors of a natural and anthropogenic nature.[2]

Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan "Improving the competitiveness of agricultural products".

The purpose of the research was the qualitative improvement and introduction of resource-saving production technologies to obtain stable yields of vegetable products in the soil and climatic conditions of the Kyzylorda region, taking into account the fuller use of the available natural and technical resources of the region experiencing an acute shortage of fresh drinking and irrigation water.

Therefore, these studies were aimed at solving the following tasks:

1. Obtaining high-quality vegetable products of protected soil and reducing the cost of its cultivation.
2. Significant reduction in specific water consumption when growing greenhouse vegetable products.

Within the framework of the subproject, on the basis of the greenhouse farm of the located at my home, research was carried out on the development of cucumber cultivation technology using low-volume hydroponics using a drip irrigation system, which was then implemented in the greenhouse farm of PT "Abzal and K".

The results of the studies strongly indicate the conservation of water resources with

drip irrigation compared to traditional irrigation (Table 1).

Table 1 – Water consumption rate for watering cucumber, 1 m²

Months	Traditional watering	Drip irrigation
Autumn-winter turnover		
September	300	37
October	720	74
November	960	93
December	960	93
Total per turnover :	2940	297
Winter-spring turnover		
February	690	55
March	1440	110
April	2760	165
May	4660	220
June	5100	220
Total per turnover :	14650	770

In conditions of drip irrigation, water is consumed 10 times more economically when growing cucumbers in autumn-winter turnover than in sprinkling conditions, in winter-spring – 19 times. The conducted studies confirm that drip irrigation is a water-saving technological technique, because it allows you to provide plants with water where it is needed, at the right time and in the right amount. Thanks to such a balanced diet, nitrates do not accumulate in vegetables. The nitrate content in products grown under drip irrigation conditions during the entire growing season did not exceed 100 mg/kg with a maximum permissible concentration of 400 mg/kg.

The economic assessment of growing cucumbers in a greenhouse shows that the introduction of low-volume technology using a drip irrigation system makes it possible to obtain a high yield of this crop, as well as reduce the cost of production due to the specific consumption of water, fertilizers, plant protection products, as well as the costs of soil preparation (steaming and application of organic fertilizers (Table 2.3) [1].

As a result of the introduction of low-volume cultivation technology for the first and second cucumber crop rotation in the greenhouse, the following results were obtained:

- - increase in the yield of cucumbers in autumn-winter turnover by 37%, -spring turnover by 43%;
- reduction of the unit cost of production by 14-27%, depending on the period of cultivation;
- getting additional profit;
- increase in profitability of production.

Table 2 – the structure of the costs of growing cucumbers in a greenhouse per 1m²

№	Cost items	Autumn-winter cultural turnover		Winter-spring cultural turnover	
		Drip irrigation	Traditional watering	Drip irrigation	Traditional watering
1	Depreciation charges	1222,22	1222,22	1444,47	1444,47
2	Salary with deductions	45,00	45,00	45,00	45,00
3	Heating	228,82	228,82	228,82	228,82
4	Electricity	168,52	168,52	168,52	168,52
5	Water	11,68	115,79	30,30	577,41
6	Fertilizers	19,88	58,84	51,12	151,31
7	Plant protection products	-	35,00	-	35,00
8	Seeds	33,00	33,00	33,00	33,00
9	Consumables	141,41	113,3	141,41	113,13
10	Costs of soil preparation	-	157,42	-	157,42
	Total	1870,53	2177,91	2142,67	2954,08

Table 3 – Economic efficiency of growing cucumbers in a greenhouse

№	Indicator				
1	Cost price , tenge /m ²	1870,53	2177,91	2142,67	2954,08
2	Yield, kg/ m ²	8,9	6,5	16,7	11,7
3	Weighted average price, tenge/kg	294,7	294,7	294,7	294,7
4	The cost of products, tenge/ m ²	2622,83	1915,55	4921,5	3448,00
5	Profit thousand/tenge	752,3	-262,36	2778,83	493,92
6	Profitability level, %	40,2	-	129,7	16,7

Conclusion. The introduction of low-volume hydroponics technology using a high-quality irrigation system in comparison with traditional soil technology makes it possible to significantly increase yields, profits, profitability, reduce production costs and, as a result, increase the economic efficiency of production of closed-ground vegetable production.

LITERATURE

1. Artamonova L.P. Improving the economic efficiency of the production of vegetables of the closed ground. Abstract of the dissertation K.E.N. Izhevsk, 2008, p.3,4
2. Lutsenko N.E. Prospects for growing tomatoes in closed ground using low-volume hydroponics technology. Krasnodar: KubGAU, 2002, p.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НОРМА НАГРУЗКИ ПОЛЕЙ ОРОШЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

К.К.Ануарбеков

А.М.Абдибай

Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г.Алматы.

Аннотация. В статье приводятся материалы полевых лизиметрических исследований по изучению степени почвенной доочистки сточных вод. В целях изучения взаимодействия оросительных сточных вод с почвой нами в условиях Алматинской области проведены натурные опыты с использованием лизиметров совкообразной формы Е.И.Шиловой.

Орошение сточной водой изменяет физическое состояние почвы, интенсивность химических и микробиологических процессов. В зависимости от вида сельскохозяйственной культуры может уменьшаться или возрастать содержание органического вещества в почве. При правильном выборе способа полива, соблюдении режима орошения, а поливной нормы в сочетании с агротехническими приемами отрицательного воздействия сточной воды на почву можно избежать.

На микробиологические процессы в почве оказывает сильное влияние режим орошения: поливная норма, частота полива, способ полива, глубина увлажняемого слоя. При избыточном поливе часть воздуха из почвенных пор вытесняется водой, при этом усиливается деятельность анаэробных микроорганизмов, затрудняется дыхание корней вследствие недостатка кислорода и растения подвергаются токсическому действию продуктов анаэробного процесса (сероводорода, метана).

Ключевые слова: сточные воды, лизиметры, очистка, сероземные почвы, ингредиенты, фильтрат, поливная норма, частота полива, анаэробный процесс.

Введение. Лизиметры устанавливались в шурфе глубиной 1,2 м в заранее подготовленной нише с заглублением от поверхности стенки шурфа на глубину 0,30, 0,60, 0,90 м. Свободное пространство ниши после установки лизиметров тампонируют влажной почвой. Стенки шурфа забетонировали. Фильтрат поступает по резиновым трубкам в сосуды (тубусы).

На поверхности земли над лизиметрами оборудована площадка размером 1,00х1,20 м, оконтуренная деревянным бортиком высотой 0,20 м.

Для полива использовали сточные воды г.Алматы, характеризующие щелочной реакцией ($pH=7,80$), гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатным составом с общей минерализацией 0,90 – 1,10 г/л.

Результаты исследований представлены в таблице, которые показывают, что сточные воды, проникая в почву, сверху вниз оставляют в ней различные вещества, содержащиеся в себе, то есть происходит почвенная очистка. При этом степени очистки сточных вод тем или иным слоем почвы носит различный характер и зависит, в первую очередь от нормы нагрузки.

Основная очистка сточных вод происходит в горизонте почвы 0-30 см. Здесь степень очистки водорастворимых солей достигает до 76%, а азота и фосфора до 90%. По мере увеличения нормы нагрузки проявляется в меньшей степени. Высокая степень очистки отмечается в слое 0-90 см при нагрузке 1000 м³/га. Доведение нормы нагрузки до 1500 м³/га несколько снижает степень очистки в каждом рассматриваемом слое почвы. Миграция кальция и магния в нижележащие слои не желательное явление.

Значительная их миграция установлена при одноразовой норме полива 1500 м³/га. Следовательно, такая величина одноразовой нормы нагрузки полей орошения в условиях темно каштановой почвы не приемлемо.

Нами установлено, что при прохождении через определенный слой сероземных почв (0,90 м), сточные воды обесцветились, в них уменьшилась количество всех химических компонентов. Лизиметрические воды не имели запаха, что указывает на очищающие способности почвы. Доочистка сточных вод не заканчивается в слое 0-90 см. Можно предположить, что она будет протекать в ниже слоя 0-90 см и найдется такая толщина слоя почвы, где фильтрат будет практически чистым. Многие исследователи утверждали, что на глубине 1,5 метра сточные воды полностью освобождаются от всякой примеси, если будет соблюден режим поливов [1].

Однако, в целях охраны подземных вод от загрязнения рекомендуются поля орошения устраивать там, где грунтовые воды залегают на глубине 3-х метров и более. Анализируя данные таблицы следует отметить, что поглощение слоем почвы элементов минерального питания, такие как азот, фосфор, калий не опускается ниже 82-85% даже при нагрузке до 1500 м³/га. Однако потери азота сточных вод с повышением поливных норм увеличивается. Немецкие ученые доказали, что с увеличением нормы водоподачи, поглощение азота почвой прекращается: на песчаных почвах с увеличением водоподачи с 60 до 150 мм, на супесчаных почвах - до 400 мм, на глинистых - еще выше [2].

Видимо коллоидный состав почвы имеет особое значение для уменьшения содержания азота сточных вод в процессе их очистки и использования в сельском хозяйстве.

Основное поглощение азота происходит в верхних слоях почвенного профиля. Например, поглощение азота до глубины 30 см, колебалось от 40 до 60% в зависимости от норм нагрузки, а до глубины 60 см до 80-87%. Поглощение азота будет продолжаться и дальше. По данным И.Ф.Томаса она заканчивается на глубине 3м [3].

Поглощаемость фосфора оказалось выше, чем азота. У 58% опытных результатов показали, что максимальное поглощение фосфора наблюдается до глубины 60 см. В этом слое в зависимости от нормы водоподачи фосфор поглощали до 82-91%. Аналогичные тенденции отмечались в исследованиях М.Щульца.

Как известно минеральные вещества как азот, фосфор и калий в сточной воде находится в основном в растворенном виде (азот-85%, фосфор-50% и калий 95%). Поглощаясь в верхнем слое почвы они становятся более доступным для сельскохозяйственных культур.

Поглощаемость кальция пахотным слоем почвы 0,30 м не превысило 37%. При норме нагрузки 50 мм, а при нагрузке 150 мм поглощаемость кальция не превысило 12%. По мере увеличения глубины почвенных горизонтов ее поглощаемость несколько увеличивается. Такая же закономерность наблюдается и у магния, хотя она поглощается больше чем кальций. Видимо они уходят в нижележащие слои почвы. Поэтому возможное выливание кальция из почвы необходимо компенсировать известкованием [4-6].

Ряд ученых предлагают основную роль в значительном обогащении почвы как это отмечалось в наших опытах, играет большая поглощающая энергия К – катиона, который в первую очередь занимает все свободные валентности поверхностных слоев. Огромные катионы и прежде всего натрия и кальция, поглощающая энергия которых значительно ниже чем у калия, поэтому выносятся в глубокие слои почвы.

Таблица 1 - Степени почвенной доочистки сточных вод при различных нормах нагрузки (первоначальная водоподача)

Показатели	Содержание ингредиентов, мг/л								
	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	P ₂ O ₅	N	K ₂ O
При норме нагрузки 600м ³ /га									
Исходная вода	480	160	320	80	40	306	11	30	19
В слое 0-30 см									
Фильтрат	270	106	118	50	21	160	5	12	3,8
Поглощено в %	42	34	63	34	47	48	54	60	80
В слое 0-60 см									
Фильтрат	114	60	80	35	10	85	2	4	-
Поглощено в %	76	62	75	56	75	72	81	87	100
При норме нагрузки 1000м ³ /га									
В слое 0-30 см									
Фильтрат	240	111	145	60	24	150	6	16	4,8
Поглощено в %	50	31	55	25	40	51	46	47	75
В слое 0-60 см									
Фильтрат	126	80	90	42	12	80	1	6	1
Поглощено в %	74	50	72	47	70	74	91	80	95
В слое 0-90 см									
Фильтрат	91	51	45	29	9	43	-	1	-
Поглощено в %	81	68	86	64	78	86	100	98	100
При норме нагрузки 1500м ³ /га									
В слое 0-30 см									
Фильтрат	280	115	160	30	35	149	6	18	7,2
Поглощено в %	42	29	50	12	12	51	45	40	62
В слое 0-60 см									
Фильтрат	166	96	95	58	16	92	2	6	5,1
Поглощено в %	75	40	70	28	60	70	82	80	76
В слое 0-90 см									
Фильтрат	108	67	90	54	22	86	2	6	0,4
Поглощено в %	78	58	72	33	45	72	83	81	98

Из анионовой группы поглощаемость гидрокарбонатных и бикарбонатных ионов выше, чем хлоридных.

Хотя ряд ученых отметили, что сульфаты в основном поглощаются глубокими слоями почвы, в наших опытах отмечается высокая поглощаемость сульфата верхним пахотным слоем почвы. При норме водоподачи 500 м³/га поглощающего 63%, при норме водоподачи 1000 м³/га - 55%, а при норме 1500 м³/га - 50%.

Таким образом, с увеличением мощности почвенного слоя возрастает степень очистки, а с увеличением нормы нагрузки наблюдается некоторое увеличение содержания основных компонентов в лизиметрических водах.

При подаче нормы 1500 мм степень очистки в 0-90 см слое была низкая и составляла 16-51%. Наблюдается вымывание столь важного элемента как кальций за пределы корне располагающей зоны почвы.

Снижение степени поглощения почвой различных ингредиентов можно объяснить:

- ✓ ослаблением к концу вегетации потребление их растениями;

- ✓ снижением микробиологической активности сероземных почв; относительным «насыщением» фильтрующего слоя внесенными веществами;
- ✓ изменением катионного состава почвенного поглощающего комплекса;
- ✓ ухудшением водно-физических свойств верхнего горизонта платного горизонта почвы при поливах и обработках;
- ✓ метеорологическими условиями и др. факторами, отдельно или в сочетаниях с вызывающими изменение сорбционных свойств почвы [7-10].

Методы. Факторы, зависящие при очистке сточных вод от почвенных условий и норм водоподдачи, а также от концентрации ингредиента, температуры сточных вод и длительности промежутков между поливами можно записать:

$$A = \frac{A_H}{\log \frac{A_0}{A_H}} \quad (1)$$

где: A – степень очистки, %;

A_0 – загрязнения по БПК₅, используемых поливных вод, мг/л;

A_H – загрязнения по БПК₅ поливных вод после фильтрации через почву до глубины H, мг/л.

Для условий сероземных почв составляет:

при норме 600 м³/га $A_H=19,6$

при норме 1000 м³/га $A_H=28,2$

при норме 1500 м³/га $A_H=30,6$

Наши опытные данные показали высокую степень очистки БПК₅ 90 см слое почвы при норме нагрузки до 1000 м³/га. Это имеет большое сельскохозяйственное значение, так как в результате накопление органического вещества значительно повышается плодородие почвы. Дальнейшее увеличение нормы водоподдачи приводит к снижению до 28-52%.

Многие исследователи считают, что регулирование межполивных периодов, в значительной степени обуславливающих использования растениями внесение элементов питания и закрепление их в почве, может увеличить стабильность сорбционных процессов в почве.

С целью недопущения вымывания ингредиентов сточных вод за пределы корнеобитаемого слоя (это влечет не только безвозмездную потерю питательных веществ, но и опасность загрязнения подземных вод) необходимо избегать подачи больших норма.

В условиях орошения сточными водами в целях экологической безопасности следует поддержать равновесие между поступлением различных питательных веществ из сточных вод и использованием их растением, которые в основном регулируются межполивными периодами.

Отсюда ясно, что чем длиннее межполивной период, тем выше поглощающая способность почвы, а значит и степень очистки.

Очистительные свойства сероземных почво-грунтов, отмеченные выше, имеет место только в период насыщения грунта водой. С момента полного насыщения их водой естественная очистка сточных вод не происходит и химические средства, истекающие в фильтрат подобен составу сточных вод.

На основании полученных данных лизиметрического опыта нам удалось выявить, что величина стока с того иного почвенного профиля (H) зависит от применяемых поливных норм и ее можно выразить:

$$W = \frac{m \cdot \omega}{10000} \cdot (H - h) \quad (2)$$

где: W - средняя величина стока, м³;
 m - поливная норма на 1 м глубины;
 ω - площадь поверхности лизиметра;
 H - расчетная глубина увлажнения, м;
 h - глубина почвенного слоя через которой идет фильтрат.

Эти данные позволяют производить балансовые подсчеты ингредиентов, поступающие со сточными водами в почву (таблица 2).

Таблица 2 - Балансовый подсчет элементов минерального питания и водорастворимых солей в почве, кг/га

Показатели	Ингредиенты, кг			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Сумма солей, мг/га
Норма полива, 600 м ³ /га				
Поступило со сточной водой	18	9,5	11,4	816
Объем фильтрата, через 30 см слой, 450 м ³				
Содержание в фильтрате	13,5	450	8,55	512
Поглощено в слое 0-30 см	4,5	4,95	2,85	204
Объем фильтрата через 60 см слой, 240 м ³				
Содержание в фильтрате	5,2	2,54	4,56	326
Поглощено в слое 0-60 см	12,8	3,0	6,64	490
Объем фильтрата через 90 см слой, 60 м ³				
Содержание в фильтрате	1,8	0,00	1,14	61,5
Поглощено в слое 0-90 см	16,2	5,94	10,26	734,4

Результаты. Общее качественное и количественное выражение процессов поглощения и миграции ингредиентов сточных вод, внесенных в почву с поливной водой, имеет свои особенности. Содержания ингредиентов в фильтрующихся и поливных водах не идентичный и является переменной величиной, зависящей от ряда факторов. В количественном отношении миграция их отстает от темпов фильтрации влаги: с увеличением слоя фильтрации. Это отставание носит более выраженный характер. По мере увеличения поливных норм поглотительная способность почвы проявляется в меньшей степени.

При орошении лизиметров очищенными сточными водами, преобладающая часть находящихся в них питательных веществ поглощает пахотный горизонт почвы и они будут использоваться растениями, другая часть накапливается в нижних слоях почвенного профиля, выключаясь на длительное время из активного круговорота веществ в системе почва-растение-почва.

Степень поглощения ингредиентов сточных вод сероземными почвами можно регулировать, изменяя поливной режим. По результатам лизиметрических опытов наиболее приемлемым с точки зрения экологической оказались одноразовые нормы подачи 600-1000 м³/га. При таком подходе достигается высоко эффективная очистка сточных вод и более полное использование растениями внесенных в почву элементов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anuarbekov K., Zubairov O., Nusipbekov M. Improving water-salt regime in irrigated agriculture // Life Science Journal. 2014; 11(5): - p.459-464]
2. Anuarbekov K.K and other. Water-saving technology of irrigation of corn // Journal News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2018. Vol. 2 (428). - p.149-155
3. Anuarbekov K.K and other. Exploitation of wastewater irrigation system (WWIS) // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2018. Vol. 6 (432). - p.129-136
4. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Nusipbekov M.Z. Influence of the improvement of water-salt regime on the yield // Biosciences Biotechnology Research Asia, 2015. Vol. 12 (1). - p.999-1006
5. Zhanashev I.Zh., Nauryzbayev R.K., Saparbayev E.T., Abikenova S.M., Anuarbekov K.K., Polushkin O.O. Structural–non-assuring group within the kinematic chain of self-aligning spatial three-link cam mechanisms // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2019. Vol.1 (433). - p.51-56
6. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Zhyrgalova A.K., Abikenova S.M. Effects of irrigation by waste water on salt composition and evaluation of micro element pollution // Research, results. Scientific journal. Almaty, 2019. №4 (084). – p.285-289
7. Зубаиров О.З., Ануарбеков К.К. Тілеуқұлов А.Т. Төгінді суларды пайдаланудың тиімді іс-шаралары // Сельскохозяйственный журнал «АгроӘлем». Алматы, 2013. №2 (43). - 52-53 б
8. Зубаиров О.З., Ануарбеков К.К. Суғармалы жерлерде топырақтың су-тұз режимдерін реттеу және мелиоративтік процестерді басқару // «Водное хозяйство Казахстана» научно-информационный журнал. Астана, 2013. - №4 (54). - 29-35 б.
9. Ануарбеков К.К., Зубаиров О.З., Нусипбеков М.Ж. Влияния орошения сточными водами на солевой состав и оценка загрязнения микроэлементами // ТОО «КазНИИВХ», Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Сборник научных трудов. Тараз, 2018. - Том 55, - 99-104 с.
10. Ануарбеков К.К., Калиева Ш.К., Абикенова С.М., Мендибаева Г.Ж. Установление режима орошения сельскохозяйственных культур с учетом баланса питательных веществ // «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» атты IV Халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференция. Астана, 2019. - 185-190 с.

УДК 556.38.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА КАСПИЙСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

З. Қармағанбет

Научной руководитель: О.Д. Бигожа

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В работе были использованы собственные научные разработки, по использованию подземных вод на Каспийском побережье. Был использован метод получения пресной воды из колодцев, построенных на побережье Каспийского моря. Вопросы использования подземных линз на Каспийском побережье обсуждались в

печати и на международных конференциях, организованных Каспийским государственным университетом инжиниринга и технологии. При развитии экономики и численности населения на побережье Каспийского моря появляются новые микрорайоны города Актау и новые поселки, для которых характерен дефицит пресной воды.

Ключевые слова: подземная вода, Каспийское побережье, колодцы, минерализация воды, ветряной двигатель, блок питания, электродиализные установки.

Введение. Развитие экономики Мангистауской области Республики Казахстан неразрывно связан с рациональным использованием природных богатств страны. Одно из важнейших мест среди них занимают водные ресурсы, необходимые для удовлетворения социальных и производственных нужд населения и народного хозяйства. Самым ценным источником жизни для нашей области, особенно быстроразвивающегося нашего города Актау и близкорасположенных к нему поселков является пресная вода, в данное время, в основном, используется опресненная морская вода, полученная из Каспийского моря Мангышлакским энергокомбинатом.

Известно, где растет верблюжья колючка и камыш под землей, имеются небольшие линзы с пресной водой. В районе могилы «Бектурды-ишана» имеется колодец с пресной водой, пригодной в качестве питьевой воды, там растет верблюжья колючка, этот колодец расположен примерно на расстоянии 1,5 км от Каспийского моря и 50 км от города Актау.

Нами исследована территория между морем и песками от города Актау на север до 30 км и шириной до 1,5 км и везде имеются подземные линзы с минерализацией от 3,0 до 5,0 г/л.

Взятые нами пробы воды при исследовании показали, что в колодце дома Токабаева У. минерализация составляла 3224,598 мг/л, в колодце дома Жанабаева Т. – 4062,73 мг/л в поселке Акшукур. Поселок Акшукур находится на расстоянии 18 км от города Актау на побережье Каспийского моря.

Поэтому мы считаем, что на восточном побережье Каспийского моря необходимо провести исследовательские работы по определению подземных линз с пресной и слабоминерализованной водой.

При проведении исследовательских работ нами было установлено, что на протяжении тысячелетий ракушечник, песок и соль создали твердую породу типа цемента, которая с одной стороны не пропускает морскую воду, с другой стороны она не дает дождевым и туманным осадкам проникнуть вглубь земли, создавая тем самым небольшие подземные пресные линзы.

На побережье Каспийского моря пресная питьевая вода доставляется машинами за 40-50 км. от города Актау, возникают большие проблемы по доставке воды из-за расстояния, дороговизны питьевой воды, их нехватки, особенно, летом, так как быстро растет население, увеличивается число жителей близ расположенных поселков, частных хозяйств. Они интенсивно начинают осваивать пустыню, развивают животноводство.

Для получения пресной воды на восточном побережье Каспийского моря предлагаем на линзах строить колодцы диаметром 3 м и глубиной 2 м. Колодец необходимо обкладывать строительным кирпичом или бетонировать. Установить вокруг колодца дренажные трубы длиной 80-100 м в количестве 4-8 штук по кругу. Размер труб 80-120 мм, материал - полипропилен. В верхней части трубы на 180° сверлятся отверстия 4-5 мм. Трубы устанавливаются под небольшим наклоном в сторону колодца, и выводятся до отметки уровня воды в колодце.

Так как глубина залегания линзы незначительная, то насос выбирается любой

марки в зависимости от дебита колодца. Подъем воды осуществляется с использованием электрической энергии, а там где ее поблизости нет, можно применять альтернативные источники энергии (солнечную и ветровую). Например, для подъема воды предлагаем использовать ветряной двигатель малой мощности WE-1000 от фирмы «Wind Electric».

Таблица 1 - Химический анализ вод этих колодцев

Наименование компонента	Анионы		
	$\frac{\text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\% \text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	45,478	1 054,450	76,59
Ca^{+2}	8,987	180,099	15,13
Mg^{+2}	0,653	7,940	1,099
Ba^{+2}	3,04	208,759	5,12
$\sum \text{Cu}^{+2} + \text{Zn}^{+2}$ (по Cu^{+2})	----	<0,001	---
$\text{NH}_3^+/\text{NH}_4^+$	1,748/0,103	1,748/13,114	2,943/0,17
$(\text{Ni}+\text{Co})^{+2}$	----	<0,001	---
$(\text{Cd}+\text{Hg}+\text{Pb})^{+2}$	----	<0,0001	---
$\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}^{+3}$	0,008/0,005	0,224/0,0896	0,013/0,0008
Fe^{+3} общ.	1,0128	0,239	0,022
ИТОГО:	59,382	1 466,424	100,0

Наименование компонента	Катионы		
	$\frac{\text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\% \text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$
CO_3^{-2}	Не обнаружено		
HCO_3^-	4,44	270,929	7,48
Cl	24,867	881,534	41,88
SO_4^{-2}	29,801	1 431,348	50,19
HS^-	0,03	0,992	0,05
$\sum \text{SO}_3^{-2}$	0,115	4,602	0,19
S^{-2} (органическая)	отс		
N (органический)	отс		
NO_3^-	0,063	3,847	0,11
NO_2^-	0,066	3,056	0,11
ИТОГО:	59,382	2 596,3008	100,0

Общая минерализация	$\text{мг}/\text{дм}^3$	4 062,731
Сумма солей	$\text{мг}/\text{дм}^3$	4 059,889
Сухой остаток // плотность вод. вытяжки	$\text{мг}/\text{дм}^3 // \text{см}^3$	2 652,000//1,0013

Подобная ветроэлектростанция позволит преобразовывать энергию ветра в электричество. Установка WE-1000 представляет собой высокоэффективную, бесшумную, самоориентирующуюся систему, способную работать в автономном режиме при минимальных скоростях ветра от 2,5-3 м/с. При скоростях ветра 9- 12 м/с, установка WE-1000 способна отдавать в аккумуляторные батареи электроэнергию на 1 кВт. Также в комплексе с этой ветроэлектростанцией мы предлагаем использовать Блок

Автономного Резервного Питания (БАРП PS2500) мощностью 2,5 кВт.

Стоимость ветроустановки в комплекте с блоком автономного резервного питания с мачтой 6 м - 1841 евро, с мачтой 9 м - 2123 евро.

Для получения питьевой воды в небольших объемах мы предлагаем использовать при солесодержании исходной воды электродиализные установки «ЭДИС».

Для очистки и обессоливания воды также можно успешно применять обратноосмотические установки «РВС-Б-200» «ЭкоПромКомпании» (г. Владимир, Россия)

Таблица 2 - Химический анализ вод этих колодцев

Наименование компонента	Анионы		
	$\frac{\text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\% \text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	44,967	1 033,792	89,89
Ca^{+2}	3,611	72,360	7,22
Mg^{+2}	0,991	12,051	1,98
Ba^{+2}	0,213	14,627	0,43
$\sum \text{Cu}^{+2} + \text{Zn}^{+2} (\text{по } \text{Cu}^{+2})$	---	<0,001	---
$\text{NH}_3^+/\text{NH}_4^+$	0,0064/0,218	0,109/3,934	0,013
$(\text{Ni}+\text{Co}+\text{Cd})^{+2}$	---	<0,001	---
$(\text{Hg}+\text{Pb})^{+2}$	---	<0,0001	---
$\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}^{+3}$	0,0112/0,003	0,314/0,06	0,2/0,006
$\text{Fe}^{+3}_{\text{общ}}$	0,014	0,268	0,03
ИТОГО:	50,021	1 137,246	100,0

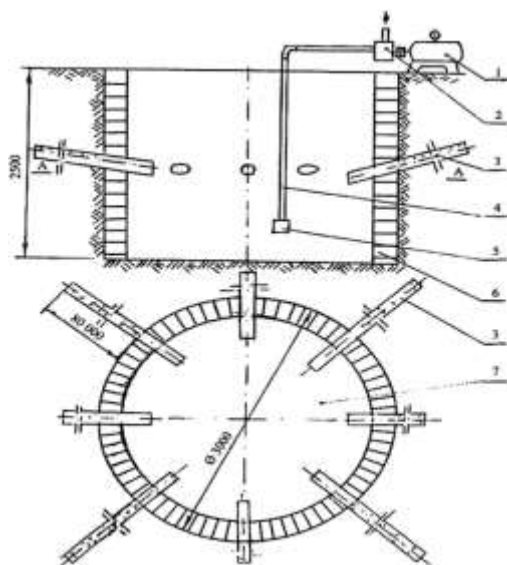
Наименование компонента	Катионы		
	$\frac{\text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\% \text{мг} - \text{экв}}{\text{дм}^3}$
CO_3^{-2}	0,80	24,0	1,60
HCO_3^-	1,079	65,902	2,16
Cl	24,867	881,534	49,71
SO_4^{-2}	23,079	1 108,521	46,14
HS^-	0,140	4,628	0,28
SO_3^{-2}	0,005	0,2001	0,01
S^{-2} (органическая)	отс		
N (органический)	отс		
NO_3^-	0,0159	0,969	0,03
NO_2^-	0,0347	1,598	0,07
ИТОГО:	50,021	2 087,352	100,0

Общая минерализация	$\text{мг}/\text{дм}^3$	3 224,598
Сумма солей	$\text{мг}/\text{дм}^3$	3 211,874
Сухой остаток // плотность вод. вытяжки	$\text{мг}/\text{дм}^3 // \text{см}^3$	1 270,000//1,0012

Для обессоливания воды с солесодержанием до 15 г/л предлагаем применять установки этой же компании «Сокол-М(о)-1,0»

Предлагаем осваивать восточную территорию Каспийского моря - строить

колодцы, получать пресную воду, выращивать такие деревья как маслины, инжир, тутовник, яблони, фисташку, кустарниковые растения смородину, гранаты, а также виноград и бахчевые культуры.



1- двигатель, 2 - водяной насос, 3 - дренажные трубы, 4 - приемная трубонасоса, 5 - фильтр, 6 - кирпичная кладка, 7 – колодец

Рисунок 1 - Схема получения пресной и слабоминерализованной воды на побережье Каспийского моря.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарева В.А., Сыдыков Ж.С. и др. Подземные воды Прикаспийской впадины и ее восточных обрамлений. Алматы, 1973, 288 с.
2. Сыдыков Ж.С., Голубцов В.В., Куандыков Б.М. Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние). Алматы, 1995, 211с.
3. Сыдыков Ж.С. и др. Прикаспийский гидрогеологический район // Гидрогеология СССР. Западный Казахстан. Москва, 1971, т.35, С.97-122

ӘОЖ 614.72

ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ БАСЕЙНІНІҢ СОЛТҮСТІК БӨЛІГІНІҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҒЫ МӘСЕЛЕСІ

А.Д.Құрманқұлова

Ғылыми жетекшісі: К.А.Кожамет

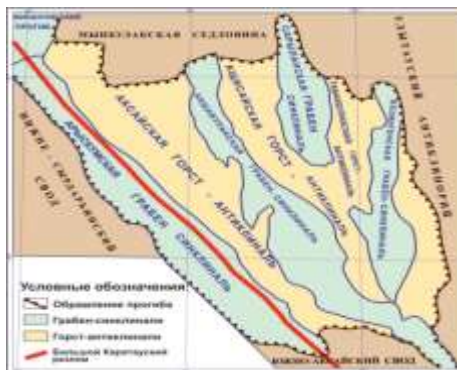
Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Оңтүстік Торғай бассейні Қазақстанның оңтүстігінде орналасқан және Қазақстан аумағындағы өткен ғасырдың соңында ашылған ең жас мұнай-газды аймақ болып табылады. Құрамында сапасы жоғары күкіртсіз мұнайы бар кендердің таяздау түрде орналасуы бассейнде жаңа кенорындарын іздеу жұмыстарын өрбітудің басты стимулы болып табылады. Олар мұнайдың шөгінді генезисі туралы гипотезаның

негізінде әзірленген әдістеме бойынша жүргізілуде.

Түйін сөздер: Оңтүстік Торғай бассейні, мұнай генезисі, көмірсутектердің тігінен миграциялануы, көпқаттық кенорындары.

Оңтүстік Торғай мұнайлы-газды облысы (НГО) Қазақстанның оңтүстігінде орналасқан Оңтүстік Торғай шөгінді бассейнін қамтиды. Бұл НГО өткен ғасырдың соңында ғана Қазақстан аумағында ашылған ең жас мұнай-газ өңірі болып табылады. Мұнда анықталған кен орындарының жартысы ағымдағы ғасырда барланған. Оңтүстік Торғай бассейні Қаратау тауларынан шығысқа қарай Ұлытау антиклинорийі мен төменгі Сырдария күмбезі аралығында қалыптасқан [1, 2] рифт тәрізді депрессиядан тұрады (1-сурет).



Сурет 1 - Оңтүстік Торғай бассейнінің тектоникалық схемасы (Атлас, 2000)

Бассейні үшін тән айқын түрде екі қабатты құрылымы. Төменгі қабатта терригендік Юра шөгінділерімен жасалған терең грабендер және оларды бірнеше палеозой шығыңқы жерлерімен бөледі. Палеозой шығыңқы жерлерінің кейбір шыңдары қанағаттанарлық сапалы коллекторлары бар шөгінді жыныстардан тұрады (2-сурет). Жоғарғы қабат юра, бор және палеоген-неоген дәуірінің терригендік жыныстарынан тұрады, олардың арасындағы бірнеше антиклинальдар мен депрессия аймақтарында (грабен-синклинальдар) палеозой жоталарын қабаттастырады. Бассейннің шөгінді жамылғысында әдеттегі брахиантиклинальдар болып табылатын көптеген жергілікті құрылымдар анықталды, олар көбінесе ағызу сипатындағы ақаулармен бұзылады. Арысқұм грабен-синклиналь ерекшеленетін және Үлкен Қаратау ақауы анық байқалатын бассейннің батыс бөлігінде жартылай атлантикалықтың әртүрлі мөлшері болып табылатын сыну тұзақтарының тұтас тізбегі орнатылған [6-8]. Арысқұмның құлдырауының жергілікті құрылымдарының көпшілігінде бассейннің жалпы аймақтық құрылымдық жоспарына сәйкес келетін солтүстік-батыс бағыт бар. Олар үшін негізінен сызықтық орналасу тән.

Оңтүстік Торғай бассейніндегі көмірсутек шикізатына геологиялық барлау жұмыстары жоғары тиімділікпен сипатталады. 2020 жылдың басында бұл бассейнде 53 кен орны ашылды. Олардың құрамында шамамен 700 млн тонна геологиялық мұнай қоры бар. Бассейнде көмірсутектер қоры бойынша шағын кен орындары (10 млн тоннаға дейін алынатын қорлар) қалыптасты. Бір ғана Құмкөл кен орнында 100 млн тоннаға жуық мұнай қоры бар. Төрт кен орны 30 млн тоннадан астам алынатын қормен барланған. Оңтүстік Торғай бассейніндегі Мұнай және газ кен орындары палеозой кешенінің жыныстарынан бастап бор резервуарларына дейінгі барлық ашылған кеніш бойында анықталды.

Оңтүстік Торғай мұнай және газдың негізгі қорлары Оңтүстік Торғай және төменгі бор кешендерінде барланған. Оңтүстік Торғай Мұнай және газ кен орындары

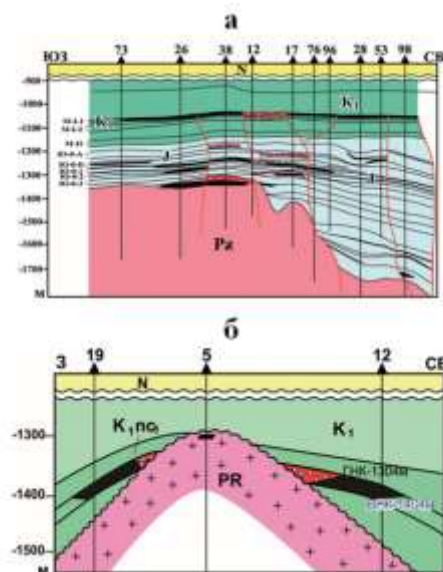
бассейннің барлық бөліктерінде анықталды. Олар графен аймақтарында да, уыс тәрізді шығыңқы жерлерде де орналасқан. Кен орындары Оңтүстік аймағында кездеседі, бірақ олардың максималды концентрациясы кешеннің шатыр бөлігінде, неокомиялық аймақтық сәйкессіздікке жақын жерде байқалады. Оңтүстік кен орындарының түрі өте алуан түрлі. Мұнда толық контурлы қойнауқаттық шоғырлар да, тектоникалық және литологиялық шектеулері бар шоғырлар да кездеседі. Оңтүстік Торғай кешеніндегі кейбір нысандарда әртүрлі стратиграфиялық деңгейлерде Арна кен орындары анықталды [3]. Кен орындарын іздеу Оңтүстік Торғай ойпатындағы мұнай іздеу жұмыстарының жаңа бағытына айналды. Осы мақсатта мұндай нысандарды анықтау мен зерттеудің дәстүрлі әдістерімен қатар, ғарыштық ақпаратты қолдана отырып, Инновациялық технологиялар қолданыла бастады (жылу ауытқуларының таралуын талдау).

Бор шөгінділері көмірсутегі әлеуеті бойынша юра кешенінен едәуір төмен. Көбінесе бор кен орындары Оңтүстік мұнай-газ кластерлерінің үстінен мұнай мен газдың екінші қабатын құрайды. Алайда, тек бор кешенінің өнімділігі белгіленген кен орындарының тұтас тобы бар. Бор шөгінділерінің қималарында Мұнай және газ қабаттары анықталды. Бұл жағдайда кен орындарының нақты саралануы байқалады: төменде мұнай кен орындары, ал жоғарғы жағында газ кен орындары орналасқан. Ең ірі кен орындары неокомиялық саздардан құралған аймақтық сұйықтықтың астында орналасқан бор шөгінділерінің (Арыскұм горизонты М-II) базальды өрескел қабаттарымен шектелген. Палеозой шөгінділеріндегі шөгінділер мезозой кешенінде көмірсутектердің жинақталуын іздеумен қатар анықталды.

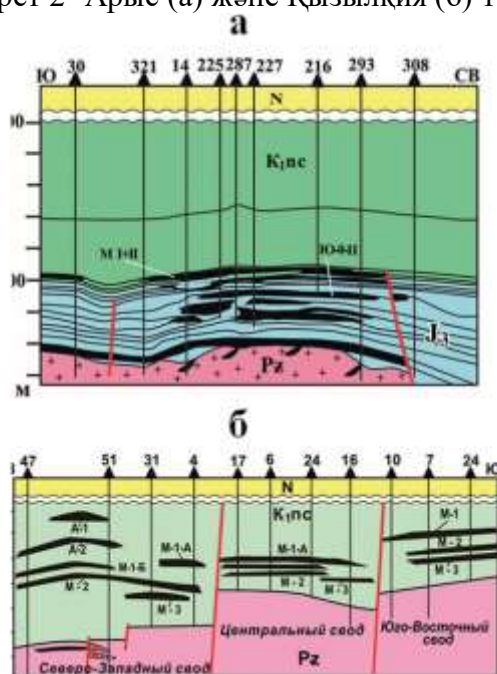
Резервуарлардың түрі бойынша олар массивті және резервуарға жатады. Палеозой іргетасының шығыңқы шыңдарында әртүрлі метаморфты жыныстардан құралған және қарқынды ауа-райына ұшыраған массивті шөгінділер анықталды. Мұндай резервуарлардың сыйымдылығы аз. Қойнауқаттық шөгінділер таскөмір жасындағы әктастарда кездеседі, олар іргетастың жекелеген учаскелерінде орналасқан. Бұл резервуарлар квазиplatformалық корпусқа жатады. Интрузивті-метаморфты денелердің ауа-райының қыртысында және оларды жабатын шөгінді резервуарларда палеозойлық мұнай кен орындарының ашылуы алдымен геологтарды біршама таң қалдырды, бірақ содан кейін бәрі басқа бассейндердің мысалында қарапайым "қатаң шекараларға" түсті.

Қазіргі кездегі басым көзқарастарға сәйкес, тек мұнайдың шөгінді генезисіне сәйкес, Арыскұм шөгінділерінің палеозой кен орындары іргелес Юра және Бор кен орындарынан бүйірлік көші-қон нәтижесінде пайда болған қайталама деп аталады (3-сурет). Егер профильде Қызылқия кен орны арқылы әр түрлі жастағы резервуарлардағы кен орындарының кеңістіктік қатынасы күмән тудырмаса, онда кейбір басқа кен орындарында бұл соншалықты айқын емес. Архыз кен орнының құрылымына бейтарап көзқарас басқа көзқарасты, атап айтқанда, табылған ақаулар аймақтары бойынша төменнен тік көші-қон нәтижесінде палеозой кен орнының пайда болу мүмкіндігін ұсынады. Осындай жағдайлар кейбір басқа кен орындарында да анықталды (2-сурет).

Бұл жағынан ең қызықтысы Қарабұлақ кен орны болып табылады (5-сурет), онда тек палеозой доғасының шатыр бөлігінде жатқан таскөмір жасындағы доломиттелген әктастар нәтижелі болды. Өнімділік қабаты 100 м-ден асады, мұнайдың бастапқы геологиялық Қоры 7,8 миллион тонна болды, палеозой кен орындары толығымен оқшауланған және олардың түзілуін көмірсутектердің төменнен тік көші-қонына байланысты ғана түсіндіруге болады.

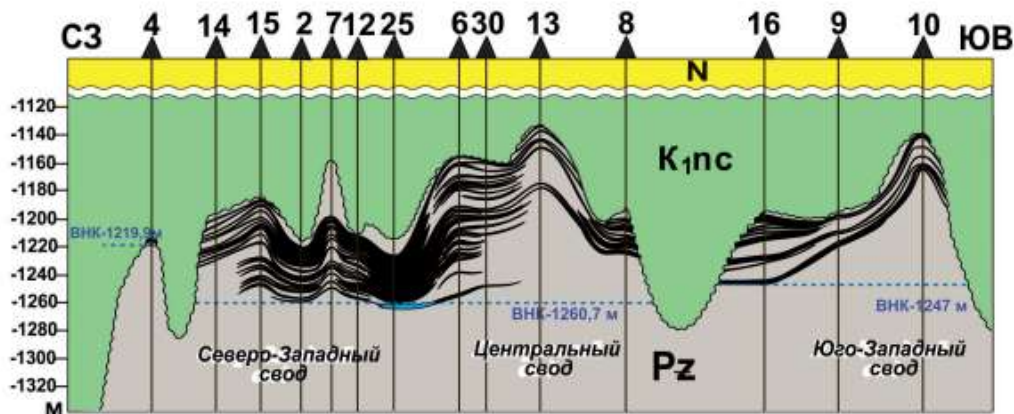


Сурет 2- Арыс (а) және Қызылқия (б) 1996



Сурет 3 - Орталық Ақшабұлақ (А) және Батыс Тұзкөл (Б) кен орындарының геологиялық бейіндері. (Анықтамалықтан, 2016)

Палеозой шөгінділерінің қалыптасу механизмінің жоғарыда аталған екіұштылығы және рифт құрылымдары жағдайында бүйірлік көші-қонның рөлін асыра сілтеу және терең ақаулардың болуы осы мақаланың авторын мұнайдың шөгінді-көші-қон генезисі идеяларында тәрбиеленген, оның көзқарасын өзін-өзі сыни тұрғыдан қарастыруға және сыртқы жағынан проблеманы қалай қарауға мәжбүр етті. Жинақталған білімнің авторевизиясы аймақтың құрылымы бойынша жалпы геологиялық сұрақтардан басталды. Мақаланың басында бассейнің геологиялық құрылымының жалпы сипаттамасы өткен ғасырдың ортасындағы геологиялық көзқарастарға негізделген. Бұл бассейнің құрылымын зерттеудің инновациялық тәсілдерін қолдану табиғи нәрсе болды.



Сурет 4 - Қарабұлақ кен орнының геологиялық қимасы ("Тұран Гео ҒӨО ЖШС" ӨБ, 2014, толықтыруларымен)

Оңтүстік Торғай бассейнінің Арысқұм сілемінің құрылысы мен мұнайгаздылығы бойынша геологиялық-геофизикалық жерүсті материалдарын кешенді талдау жоғарыда айтылған ғарыштық ақпаратпен жиынтықта осы аумақтың мұнайгаздылығы туралы жаңа идеяны айтуға мүмкіндік береді. Бастапқыда бұл қуыс жер қыртысының Юра дәуіріне дейінгі аралықта таралуы нәтижесінде пайда болды және типтік рифтогендік құрылым ретінде дамыды. Юра және Бор кезеңдерінде оның әртүрлі бөліктерінде және әртүрлі стратиграфиялық деңгейлерде көмірсутектер үшін әртүрлі жергілікті тұзақтар пайда болды. Біз оларды мұнай мен газ кен орындарымен толтыру уақыты туралы аз білеміз. Бор және палеоген кезеңдерінің шекарасында арысқұмның бүтін аймағында үлкен космогендік апат орын алды, бұл жер қыртысында жоғары және төмен өткізгіштік аймақтарының пайда болуына әкелді. Пайда болған кернеу аймақтары жоғарғы шөгінді қабаттарды жауып қана қоймай, ескі және жаңа ақаулар пайда болған іргетас құрылымында асқынулар тудырды. Мұндай аймақтар іргетастың бетіне әлдеқайда терең еніп, палеозой мен жас тұзақтар толтырылған көмірсутектерге арналған тік арналар болды деп болжауға болады. Барлық кен орындарында әртүрлі жастағы мұнай немесе газ кен орындарының бір-бірінен жоғары орналасуы кездейсоқ емес. Бұл жағдайда көптеген зерттеушілер анықтаған және атап өткен Арысқұмның әртүрлі жастағы майларының таңқаларлық жақын физика-химиялық параметрлері айқын болады. Қазіргі уақытта олардың генезисін анықтау үшін палеозой, Юра және Бор майларына арнайы зерттеулер жүргізілді. Осы зерттеуді жүргізген мамандар "ЯМР-спектрометрдегі зерттелетін үлгілердің жақын геохимиялық сипаттамасы шөгінді жабын мен іргетас майларының бірыңғай табиғаты мен құрылымдық-топтық құрамы туралы болжам жасауға мүмкіндік береді" деген қорытындыға келді.

Қорытынды:

- Оңтүстік Торғай ойпатының рифт құрылымы ретіндегі генезисі көмірсутектердің тік көші-қонының латеральға қарағанда басым рөлін анықтайды.
- Оңтүстік Торғай бассейнінің барлық дерлік кен орындары (96%) аймақтық ақауларға жақын немесе төменгі дәрежедегі дизъюнктивті бұзылулармен күрделенген.
- Барлық кен орындары әртүрлі жастағы тұзақтардағы кен орындарының жоспарлы сәйкес келуімен сипатталады .
- Палеозойлық жатындардың дербес қалыптасуы анықталды.
- Палеозой және мезозой резервуарларындағы мұнай құрамы бірдей және олардың қасиеттері бойынша ерекшеленбейді.

- Оңтүстік Торғай бассейнінің палеозой шөгінділерінде және оған жапсарлас жиектемелерде Мұнайлы жыныстар жоқ .

ӘДЕБИЕТ

1 Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Геология нефтегазоносных областей Казахстана. – Алматы.: ИИА «Айкос», 1998.

2 Гусейнов А.А., Гейман Б.Н., Шик Н.С., Сурцуков Г.В. Методика прогнозирования и поисков литологических, стратиграфических и комбинированных ловушек нефти и газа.- М.: «Недра», 1973

3 Жолтаев Г.Ж., Шахабаев Р.С. и др. «Тектонические развитие и нефтегазоносность Южно-Торгайского прогиба» Алматы, 2004.Каримов С.Г., Ажгалиев Д.К.: «Перспективы нефтегазоносности северной части Арысқумского прогиба Южно-Торгайской впадины»: «Петролеум», А.,2005г., №3,52-59

4 Т.Х.Парагульгов., Х.Х.Парагульгов., Е.М.Фазылов., Э.С.Мусина «ЮжноТоргайский осадочный бассейн-вещественный состав и нефтегазоносность домезозойских образований».

5 Габриэлянц ГЛ. Генетическая и морфологическая классификация неантиклинальных ловушек нефти и газа. тр. ВНИГНИ. -М., 1975.

6 Габриэлянц Г.А. Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. — М.: Недра, 2000

ӘОЖ 628.387.3:634

ҚАЛАЛЫҚ ТӨГІНДІ СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНА ПАЙДАЛАНУ

Е.Д.Жапарқұлова, А.Т.Тілеуқұлов, Қ.Жанымхан, А.Ш.Бозова
Қазақ «Ұлттық аграрлық зертеу университеті», Алматы қ.

Аңдатпа. Тұрғын үй -коммуналдық құрылыстың қарқынды дамуы , сондай-ақ агроөнеркәсіптік сектордың дамуы, Қазақстандағы қалалар мен жайлы елді мекендердің өсуі қоршаған ортаның ластану қаупін тудыратын орасан зор ағынды сулардың пайда болуына әкелді. Ағынды сулардың тоғандарда, қалалар мен елді мекендер маңындағы сүзу алқаптарында жартылай ашық суға ағызылатын жерлерде жиналуы оларды кәдеге жарату мәселесін шешпейді.

Экологиялық және ауылшаруашылық тұрғысынан алғанда, көлемі үнемі өсіп келе жатқан қалалық ағынды сулар үлкен қызығушылық тудырады.

Табиғи ортаның қазіргі жағдайы, әсіресе өнеркәсібі дамыған аймақтарда қоршаған ортаға ластаушы заттарды шығарудың барған сайын қатал стандарттарын әзірлеуге және енгізуге мәжбүр етеді. Осының аясында әртүрлі қалдықтар топтарының, соның ішінде ластаушы заттардың жоғары үлестік құрамы бар ағынды сулардың елеулі шығарындыларын шығаратын бірқатар өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығы ерекшеленіп отыр [2]. Табиғи ортаның ағынды сулармен ластануына қатты әсер ететін өнеркәсіп салалары кәсіпорындар мен қалалар болып табылады .

Түйін сөздер: ағынды сулар, тазарту технологиясы, дайындау, жинақтау, суару, суару режимі.

Кіріспе: Тақырыптың өзектілігі. Дүние жүзінің барлық техникалық дамыған

елдерінде су ресурстарын ұтымды пайдалану және оларды ластанудан қорғау мәселесіне үлкен мән беріледі. Таза су қорының интенсивті сарқылуы көп жағдайда су көздерінің өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды сулармен ластануының жоғарылауымен, сондай-ақ олардың үдемелі тұздануымен байланысты. Осыған байланысты табиғи су объектілері мен су бұрғыштарына зиянды заттар мен тұздардың түсуіне жол бермеу және су айдындарын болашақ ұрпақ үшін сақтау мәселесі де маңызды. Бұл проблема қоршаған ортаны қорғаудың жаһандық проблемасымен тығыз байланысты [1].

Осыған байланысты осы суларды тазарту технологиясы мен құралдарын дамытуға, қолданыстағы тазарту құрылыстарының тиімділігін арттыру жолдарын әзірлеуге, жаңа өнімділігі жоғары қондырғылар мен қондырғыларды құруға, сондай-ақ негізгі элементтерді көлденең емес, тік жазықтықта орналастыратын жүйелер ретінде, яғни е. жаңа пайдалы аумақтарды иеліктен шығарусыз. Суды қорғау және тазарту және оның сарқылуына қарсы күрес өнеркәсіп және ауыл шаруашылығы өндірісіне ауыр жүк түсіріп, өнімнің өзіндік құнын қымбаттатады.

Қазіргі кезеңде біздің елімізде де, шетелде де ағынды сулардың өсіп келе жатқан көлемін кәдеге жарату үшін олар суару алқаптарында оларды тазартудың табиғи әдісін көбірек қолдана бастады, мұнда ағынды сулардың құрамындағы қоректік заттар алу үшін максималды түрде пайдаланылады. мал азықтық дақылдардың жоғары тұрақты өнімі. Бұл ретте суармалы егістіктерді ағынды суларды табиғи тазарту мен залалсыздандырудың әлеуметтік, экологиялық және экономикалық аспектілері бар соңғы буыны ретінде қарастыруға болады.

Ағынды суларды бұрудағы ең перспективалы бағыт оларды ауыл және орман шаруашылығында егістіктерді суару және тыңайту үшін пайдалану болып табылады. Бұл суды қорғау шараларын жүзеге асыруға, суару суын үнемдеуге, топырақ құнарлылығын арттыруға, өнімділікті арттыруға, ауыл шаруашылығы өндірісін дамытуға, арзан, сапалы, ауыл шаруашылығы және орман өнімдерін алу арқылы өнімнің өзіндік құнын төмендетуге ықпал етеді [3].

Жұмыстың мақсаты – өзен суларының орнына ағынды суларды пайдаланудың негізгі қағидаларын талдау және әзірлеу.

Әдістері мен материалдары. Қазақстандағы сарқынды суларды пайдалану және республиканың оңтүстік-шығысындағы ауыл шаруашылығында сарқынды суларды пайдалану бойынша материалдарды талдау. Ағынды суларды біржылдық және көпжылдық шөптерді, техникалық, мал азықтық, дәнді және сүрлемдік дақылдарды, сондай-ақ ағаштар мен бұталарды суару үшін пайдалануға рұқсат етіледі. Көкөністерді, оның ішінде картопты, жидектерді, жемістер мен асқабақтарды суаруға тыйым салынады.

жоңышқа мен жүгері сияқты азықтық дақылдар -ылғалды жақсы көретін дақылдар және ағынды суларды қабылдауға қабілетті, басқа дақылдарды суару мүмкін болмайтын сәттерде. Сонымен қатар, ол топырақтың құрылымын қалпына келтіреді және тамыр қалдықтарының көптігі арқасында оны қоректік заттармен байытады.

Қалалық ағынды сумен суарған кезде жоңышқаның өнімділігі 500–700 ц/га жетеді, бұл таза сумен суарғанда 140–70 ц/га артық. Алматы облысының жағдайында жоңышқаны бір танапта үш жылдан артық емес өсіруге болады.

Оқу-өндірістік нысандардың аумағы күрт континенттік құрғақ климаты бар тау етегі-шөлді дала аймағында орналасқан. Геоморфологиялық жағынан жауын-шашынды аймақтың аумағы аласа таулы аймақта, суармалы жер Қаратал өзенінің жайылмасында және жайылманың үстіндегі террасада орналасқан. Тәжірибелер жалпы қабылданған әдістермен жүргізілді. Тәжірибе учаскелерінде облыстың агрохимиялық

зертханаларында талдаулар жүргізу арқылы топырақтың құнарлылығы мен су-физикалық қасиеттері, химиялық құрамы анықталды. Сынама алу үшін 1,2 м тереңдікте шұңқыр қазылды. Шұңқырдың көлеңкелі жағынан 0-10, 10-20 см қабаттарынан 1 м-ге дейін, қапқа топырақ үлгілері (1,5 кг) алынып, химиялық зертханаға жіберілді. ҚазҰАИУ.

Топырақтың ылғалдылығы термостатикалық -салмақтық әдіспен, ал лизиметрлерде электронды ылғал өлшегіштермен анықталды. Кесетін сақина әдісі бойынша көлемдік масса, НВ - С.В.Астапов бойынша алаңдарды толтыру әдісі бойынша. Топырақ пен топырақ түзуші жыныстардың механикалық құрамы – Н.А.Качинский бойынша пипетка әдісімен. Барлық анықтаулар 20 см тереңдікте қабаттарда жүргізілді 3 рет қайталауда 100 см.

Сусымалы тығыздықты анықтауға арналған үлгілер Литвинов далалық зертханасының (PPL-9) көмегімен 10 см қабаттарда, сонымен қатар 100 см тереңдікте үш қайталаумен қабат-қабат алынды.

Топырақ үлгілерін 1,0 г (P) дәлдікпен өлшеп, содан кейін ұсақтап, араластырып, ылғалдылығы (β) анықталатын кәдімгі алюминий өлшегіш бөтелкелерге әрқайсысы 15-20 г болатын екі немесе үш үлгіні алды.

Топырақтың қатты фазасының көлемдік массасы мына формуламен есептелінеді.

$$\gamma = P/V(100+\beta), \text{ г/см}^3, \quad (1)$$

мұндағы: V – бұрғы көлемі (см^3).

Топырақтың көлемдік тығыздығының мәндері әдетте келесі шектерде өзгереді: 0,02 г/см^3 аспауы керек беткі қабат - 0,90-1,20 г/см^3 (орташа 1,10), содан кейін 1,40-1,60 дейін; ал тығыздалған горизонттарда - 1,80 г/см^3 дейін.

Нәтижелер және талқылау.

Зүбаиров О.З., Тілеуқұлова А.Т. және т.б.) көп жылғы зерттеулерінің материалдарына сүйене отырып, біз егістіктерді суару суымен суару режимін есептеу мен белгілеудің әдіснамалық негізін жасай алдық. Ағынды сулар – құрамында әртүрлі химиялық элементтер мен қосылыстар бар, суару кезінде топырақтың, өсімдіктердің және жер асты суларының құрамына айтарлықтай әсер ететін күрделі орта. Сондықтан әрбір нақты жағдайда суару режимі келесі шарттарды ескере отырып анықталады:

1. Ағынды сулардың жыл бойы үздіксіз біркелкі ағуын, өсімдіктердің суға, тыңайтқыштарға және суару суымен қамтамасыз етілген жекелеген ингредиенттерге қажеттілігін ескеру қажет.

Суармалы егістіктерде өсімдіктердің өсу ерекшеліктерін ескере отырып, ылғалдың жеткілікті болуы жағдайында оның даму кезеңдері бойынша дақылдың суды тұтыну режимін қарастыру қажет.

Вегетацияның белгілі бір сыни кезеңдерінде ауыл шаруашылығы дақылдары ағынды сулардың түсуімен толық қамтамасыз етілмеуі мүмкін. Бұл ылғал тапшылығын толтыру үшін табиғи су объектілерінен - өзендерден, су қоймаларынан немесе жер асты суларынан қосымша суаруды қолдануға болады.

Мәселен, Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан облыстарында 15 шілде мен 15 тамыз аралығында сын кезеңдері болады. Олардың ұзақтығы жыл жағдайына байланысты 10 - 20 күн.

Осы кезеңдердегі суды тұтыну тапшылығын жабуға қажетті қосымша судың мөлшерін формула бойынша анықтауға болады

$$W_{\text{доп}} = W_{\text{в}} - Q \cdot T_{\text{к}} \quad (2)$$

мұндағы: $W_{\text{қосу}}$ – тапшылықты жабу үшін қосымша су мөлшері өсімдіктердің белгілі бір кезеңдеріндегі су шығыны, м^3 ;

W_{in} - есептік сыни кезеңдегі судағы мәдениет қажеттілігі, м^3 (суды пайдалану жоспары бойынша қабылданған);

Q – қаладан, ауылдан келетін ағынды судың орташа тәуліктік шығыны, $\text{м}^3/\text{тәу}$;

T – критикалық кезеңнің ұзақтығы, күн.

Жобалау тәжірибесінде мұндай кезеңдерді ауыспалы егісте егістіктерді суаруға арналған гидравликалық модульді (q л/с пер 1 га) ағынды суларды беруге арналған гидравликалық модульмен (q) салыстыру арқылы белгілеуге болады.), формула қолданылады:

$$q_c = Q / 86.4 \cdot \omega_o, \text{ л/с} \cdot \text{га} \quad (3)$$

мұндағы: ω_o - бір мезгілде суару ауданы, га.

2. Суару және суару нормаларын белгілеу кезінде топырақтың тазарту қабілетін ескеру қажет. Суару кезінде және кейіннен ағынды сулардың жер бетімен және топырақ профилі бойынша қозғалуы кезінде олар топырақтың механикалық, молекулалық сорбциялық, ионсорбциялық, химиялық және биологиялық сіңіру қабілетіне байланысты қарқынды тазартылатыны белгілі. Тазарту дәрежесі сумен қамтамасыз ету жылдамдығына және сүзгіш топырақ қабатының қалыңдығына байланысты. Топырақты тазалаудың әсері сумен қамтамасыз ету жылдамдығының жоғарылауымен төмендейді. Қазақстанның оңтүстік аймағының кең таралған сазды топырақтарында қарқынды тазалау суару жылдамдығына дейін жүреді 600 мм, ал және одан да көп жылдамдықта 800 мм топырақ тазарту әсерін бермейді.

Әрбір топырақтың белгілі бір сіңіру қабілеті бар. Ол неғұрлым үлкен болса, ағынды суларды тазарту дәрежесі соғұрлым жоғары болады. Мысалы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан және Алматы облыстарының сазды топырақтарының сіңіру қабілеті жоғары. Бұл топырақтардың бір метрлік қабатында орта есеппен 60-96% суда еритін тұздар және 80-98% минералды қоректік заттар сақталады.

Вегетациялық кезеңнің соңына қарай және суарудың келесі жылдарында топырақтың сіңіру қабілеті біршама төмендейді. Бұл ұзақ суару кезінде топырақтың ағынды сулар әкелетін заттарға шамадан тыс қанық болуымен және оның тазарту қабілетінің біртіндеп төмендеуімен түсіндіріледі. Сондықтан ағынды сулардың ингредиенттерін жеткізу мен оларды өсімдіктердің пайдалануы арасындағы тепе-теңдікті сақтау өте маңызды; суару аралық кезеңдерін қадағалаңыз.

3. Ағынды суларды дұрыс пайдалану үшін топырақтың су ұстау қабілетін міндетті түрде ескеру қажет. WWTP кезінде ағынды судың мәндері нөлге жақын болуы керек. Топырақтың су ұстау қабілетінен артық берілген су жер асты суларына түседі. Суару жылдамдығы неғұрлым төмен болса және суару арасындағы уақыт ұзағырақ болса, ағынды сулардың түсуі мен ағынының арасындағы айырмашылық соғұрлым көп болады. Суару нормасы суару суларының инфильтрация қарқындылығының рұқсат етілген орташа тәуліктік мәнінен және жер асты сулары деңгейінің рұқсат етілген тереңдігінен аспайтындай етіп есептелуі керек.

Жыл сайынғы суару нормасын жер асты ағынының жағдайларымен үйлестіру керек, ағынды суларды инфильтрация процесінде залалсыздандыру және тазарту мүмкіндігі болуы керек және өсімдіктердің ылғалдағы қажеттілігі толығымен ескерілуі керек.

4. Суару ағынды сулармен қамтамасыз етілген және тыңайтқыш ретінде енгізілген кальций мөлшері тыңайтқыш ретінде енгізілген натрий мөлшерінен жоғары болған кезде топырақтың жоғарғы горизонттарынан тұздардың шайылуын қамтамасыз ететін, негізінен төмен қарай ағындарды құруға негізделуі керек.

Суару нормаларын белгілеу қалалық ағынды сулармен суару кезінде суару алқаптарында ағынды сулардың максималды түсуін ескеру қажет. Бұл вегетативті және вегетативті емес суаруды қолдану қажеттілігін алға тартады. Демек, жылдық жүктеме нормасы жыл маусымдарының суару қарқындарының қосындысы болып табылады, яғни, СБТ:

$$M_{\text{год}} = M_{\text{вег}} + M_{\text{внев}} \quad (4)$$

мұндағы: $M_{\text{жыл}}$ – СҚТҚ жылдық жүктемесі, $\text{м}^3/\text{га}$;

$M_{\text{вег}}$ – вегетациялық суару нормасы, $\text{м}^3/\text{га}$;

$M_{\text{внев}}$ – өсімдіксіз суару нормасы, $\text{м}^3/\text{га}$.

Суару алқаптарының ағынды сулармен шамадан тыс жүктелуін болдырмау үшін жылдық жүктеме нормасының мәні мына формуламен анықталады:

$$M_{\text{г}} = q_{\text{у}} \cdot T \quad (5)$$

мұнда: $M_{\text{г}}$ – ұсынылатын жылдық жүктеме нормасы, $\text{м}^3/\text{га}$;

$q_{\text{у}}$ – шамамен үлестік рұқсат етілген жүктеме нормасы, тәулігіне $\text{м}^3/\text{га}$;

T – бір жылдағы күндер саны, күндер.

$q_{\text{у}}$ мәні топырақ және климаттық жағдайларға байланысты тәулігіне $5-30 \text{ м}^3/\text{га}$ шегінде ауыл шаруашылығы суару алқаптарын жобалау жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес қабылданады. Вегетативті суару өз жағдайлары тұрғысынан ең қолайлы болып табылады. Вегетациялық кезеңнің суару режимі кәдімгі суарудағы сияқты принциптерге негізделуі мүмкін.

Суару режимін есептеудің қолданыстағы әдістерінің ішінде ең қолайлысы су балансы әдісі болып табылады, онда жақсы суару техникасымен суару режимінің есептелген параметрлері егіннің жоғары өнімділігін және ағынды суларды тазартудың жеткілікті дәрежесін қамтамасыз етеді.

Вегетациялық кезеңнің суару нормасы академик А.Н.Костяковтың формуласымен анықталады:

$$M_{\text{вег}} = E \cdot Y - 10 \cdot \alpha \cdot P - \Delta W - G, \text{ м}^3/\text{га} \quad (6)$$

мұндағы: E – ауыл шаруашылығы дақылдарының үлестік су шығыны, $\text{м}^3/\text{га}$;

Y – жоспарлы өнім, центнер/га;

α – жауын-шашынды пайдалану коэффициенті;

P – вегетациялық кезеңдегі жауын-шашын мөлшері, мм;

ΔW – топырақ қорынан өсімдіктер пайдаланатын ылғал, $\text{м}^3/\text{га}$;

G – жер асты суларынан өсімдіктер пайдаланатын ылғал, $\text{м}^3/\text{га}$.

Вегетациялық емес суарудың суару нормасы ұсынылатын жылдық жүктеме нормасы ($M_{\text{г}}$) мен вегетация нормасы ($M_{\text{в}}$) арасындағы айырмашылық ретінде анықталады, яғни:

$$M_{\text{вн}} = M_{\text{г}} - M_{\text{в}}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (7)$$

Республиканың оңтүстігінде құрғақшылық жылы ылғалдылығы бойынша жеке дақылдардың вегетативті суару нормасы осы аймақтағы СТҚ жүктемесі бойынша рұқсат етілген нормалардан айтарлықтай жоғары болуы мүмкін. Бұл жағдайда жер асты суларын ластанудан қорғау үшін айырмашылық таза сумен қамтамасыз етілуі керек.

Республиканың оңтүстігінде ылғал сүйгіш дақылдар – көпжылдық шөптер, қант қызылшасы, жоңышқа – вегетациялық кезеңде бүкіл жылдық норманы пайдаланады.

Сондықтан жаңа маусымның басына қарай топырақта ылғал қорын жасау үшін вегетациялық емес суаруды 1000-1200 м³/га жылдамдықпен жүргізу керек .

Кәдімгі сумен соңғы суаруды жүргізу профилактикалық мәнге ие. Соңғы суару мен жинау арасындағы кезең санитарлық талаптарға сай болуы керек. Сондықтан соңғы суару нормасының мәні соңғы суару мен егін жинау аралығының ұзақтығына санитарлық-гигиеналық талаптарды ескере отырып белгіленеді. Оны формула бойынша анықтауға болады:

$$m = \varepsilon t \quad (8)$$

мұндағы: m - суару нормасы, соңғы суару, м³/га;

ε - транспирация және булану үшін ылғал шығыны с 1 га, м³/ тәул ;

t – соңғы суару мен жинау арасындағы уақыт аралығы, тәуліктік шама санитарлық ережелер бойынша қабылданады: жеміс -жидек плантациялары үшін 60 күн, термиялық өңдеуден кейін – 20, қалғандары үшін – 14 күн.

Бір суару үшін вегетативті емес суару нормасын 1,5-2 метрлік топырақ қабатының ылғалдану жағдайларынан есептеу керек. Терең пайда болған кезде оны жеткізуге болады 2,5 м.

суда еритін тұздардың балансы топырақтың әлсіз тұздану белгілері пайда болғанға дейін рұқсат етілген суару нормаларын (M) белгілеу арқылы реттеледі.

Ағынды суларда көптеген суда еритін тұздар бар. Сондықтан біздің зерттеулерімізде суару режимі топырақтағы тұздың жиналу процесімен байланысты болды. Төмендегі үй-жайлар негізге алынды:

Егер суарылатын топырақта суарудың басында орта есеппен S_n болса сусымалы тығыздығы γ т/м³ топырақ H қабатындағы тұздар 1 га, онда:

$$C_M = 100 \cdot H \cdot \gamma \cdot S_n, m \quad (9)$$

суда еритін тұздары бар ағынды сулармен суару кезінде су сығындысы бойынша K , г/л нормамен $M_{\text{қосымша}}$, м³/га, тұздар топыраққа түседі:

$$C_B = K \cdot M / 1000, m \quad (10)$$

Топырақтағы тұз ерітінділерінің рұқсат етілген концентрациясының мәні кезінде топырақтың көрсетілген көлемдеріндегі тұздардың массасы $S_{\text{қосындысы}}$, құрғақ топырақ массасының % есебімен мынаған тең болады:

$$M_{\text{доп}} = 10^5 \cdot H \cdot \gamma \cdot (S_{\text{доп}} - S_n) / K, m^3/\text{га} \quad (12)$$

мұндағы, $S_{\text{қосу}}$ - тұздардың концентрациясы мен өсімдіктердің ерекшеліктеріне байланысты және 0,05-0,5%, жиірек 0,3% аралығында өзгеруі мүмкін.

$C_n + C$ өрнегін құрастырамыз Ең нашар жағдайда $\leq C$ қосыңыз, ағынды сулармен бірге келетін суда еритін тұздар белсенді топырақ қабатына толығымен сіңгенде, жауын-шашын әсерінен топырақтың тұзсыздануы болмайды, өсімдіктермен тұздың жойылуы шамалы және тұз режиміне әсер етпейді. топырақта, топырақтың капиллярлық тұздануы байқалмайды (ЖТҚҚ үшін әдетте жер асты суларының капиллярлық шеті түбірлік қабаттан төмен болатындай терең жер асты сулары бар аумақтарды таңдайды).

Осы шарттарға сүйене отырып, формула бойынша M_{add} өрнегін аламыз, қолданған кезде топырақтың әлсіз тұздану белгілері пайда болады:

$$T = M_{\text{доп}} / M_{\text{год}} = 10^5 \cdot N \cdot \gamma \cdot (S - S_0) / K \cdot M_{\text{год}} \quad (13)$$

Есептеу кезінде келесі жағдайлар орын алуы мүмкін:

1. Ағынды судың жоғары тұздылығымен $M_{\text{қосыңыз}} > M_{\text{жыл}}$.

Бұл жағдайда (жиі) топырақтың тұздануынан қорықпай ағынды сумен қанша жыл суаруға болатынын бөлу арқылы анықталады, яғни:

$$T_{\text{зас}} = 10^5 \cdot N \cdot \gamma \cdot (S_{\text{доп}} - S_n) / K \cdot M_{\text{год}} \text{ (жыл)} \quad (14)$$

Осы кезеңнен кейін (T жыл) топырақтың тұз құрамын тексеріп, қажет болған жағдайда егістіктерді жуу, гипстеу немесе топырақ тұздарының концентрациясын төмендетуге бағытталған басқа шараларды жүргізу керек. Алайда, жылдың күзгі - қысқы кезеңдерінде жауын-шашынның әсерінен топырақтың тұзсыздану процесі жүретінін және өсімдіктермен топырақтан белгілі мөлшерде тұздардың кететінін ескерсек, суарудың рұқсат етілген нормасы (тұздануды тудырмайтын $M_{\text{др}}$) жоғары болады. Бірақ бұл формуланың мәнін төмендетпейді, керісінше нәтиженің кепілдігін арттырады.

Формула ағынды сумен бірге келетін суда еритін тұздар топырақтың есептелген қабатында толығымен сіңген кезде, жауын-шашын әсерінен тұзсыздану болмағанда, өсімдіктермен тұздардың жойылуы шамалы және тұзға әсер етпейтін ең нашар жағдайда алынған. топырақтың режимі, топырақтың капиллярлық сортаңдануы байқалмайды.

Есептеу келесідей болуы мүмкін:

1. Ағынды судың тұздылығы жоғары болғанда $M \leq M_{\text{жыл қосыңыз}}$.

Бұл жағдайда ағынды суларды таза сумен жиі араластыра отырып, оның тұздылығын төмендету шараларын қолдану қажет. Топырақта тұздардың жиналуын қатаң қадағалаңыз. Жуу міндетті болып табылады. Вегетативті емес суару тек таза сумен жүзеге асырылады.

2. Ағынды судың тұздылығы төмен $M_{\text{қосымша}} > M_{\text{жыл}}$.

Бұл жағдайда (көбінесе) $M_{\text{қосымшаны}} M_{\text{жылға бөлу}}$ арқылы олар осы кезеңде топырақтың тұздануынан қорықпай, қанша жыл бойы ағынды сумен суаруға болатынын анықтайды, яғни:

$$T_{\text{зас}} = 10^5 N \gamma (S_{\text{қосу}} - S_n) / K M_{\text{жыл}} \text{ (жылдар)} \quad (15)$$

Осы кезеңнен кейін (T_s жыл) топырақтың тұз құрамын тексеріп, қажет болған жағдайда егістіктерді жуу, гипстеу немесе топырақ тұздарының концентрациясын төмендетуге бағытталған басқа шараларды жүргізу керек. Алайда, жылдың күзгі-қысқы кезеңдерінде атмосфералық жауын-шашынның әсерінен топырақтың тұзсыздану процесі жүретінін және өсімдіктермен топырақтан белгілі мөлшердегі тұздардың жойылатынын ескерсек, суарудың рұқсат етілген нормасы. Тұздануды тудырмайтын ($M_{\text{др}}$) жоғары болады.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын суару нормалары топырақтың белсенді қабатындағы ылғал қорынан өсімдіктердің суды тұтыну динамикасын ескере отырып, ылғалдылық ең төменгі рұқсат етілген шектен төмен түспейтіндей етіп анықталады.

Суару алдында топырақтағы су қоры ең төменгі ылғал сыйымдылығымен (ТЖ) салыстырғанда 65-80%-ға дейін азаяды. Қазақстанның оңтүстігі үшін ең оңтайлысы суару алдындағы 70% НБ шегі болып табылады.

Іс жүзінде суарудың нақты мөлшері есептелгеннен біршама өзгеше болуы

мүмкін. Сондықтан оны суланудың нақты тереңдігін мына формула бойынша есептеу арқылы анықтау керек:

$$H_1 = m \pm m_1 / 100 \cdot \gamma \cdot (\beta_n - \beta_o) \quad (16)$$

мұндағы: m_1 - есептелген нормадан кейбір ауытқулар, $m^3 / га$;
 β_o - құрғақ топырақ массасының % НВ сәйкес келетін топырақ ылғалдылығы;
 β_p – суаруға дейінгі топырақтың ылғалдылығы, құрғақ топырақ массасының % есебімен;

H_1 - сіндірудің нақты тереңдігі, м;

γ - көлемдік тығыздық, t/m^3 .

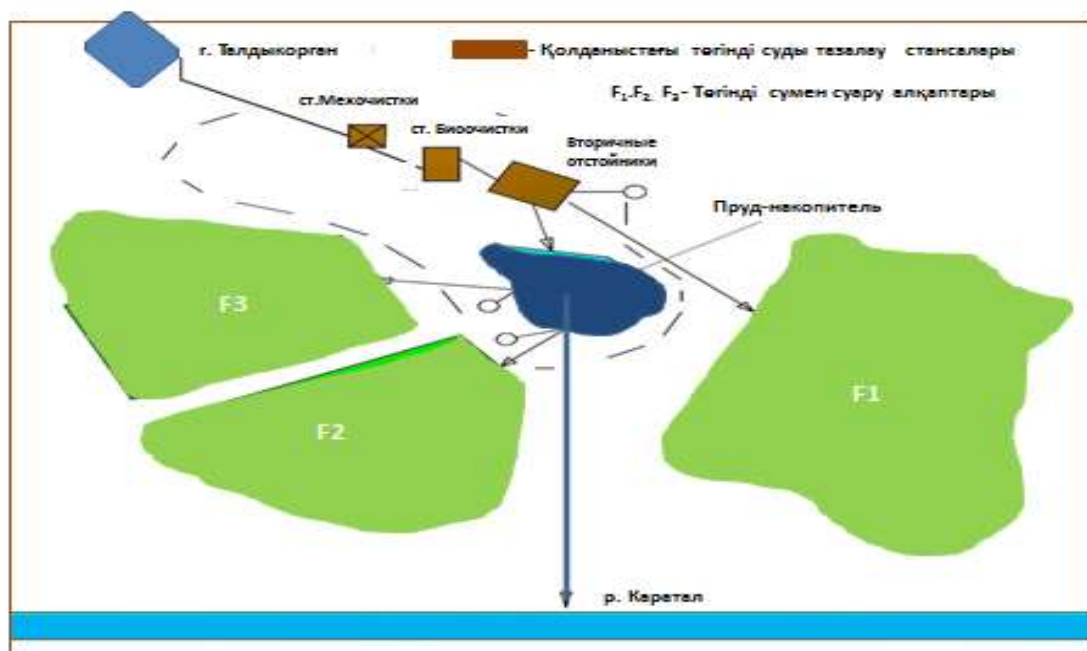
Суару нормасы жер асты суларының тікелей қайта толтырылуына әкелмегенде және ағынды суларды тазартудан кейінгі топырақтың жоғары дәрежесін қамтамасыз еткенде ғана қолайлы. Қазақстанның оңтүстігіндегі жетекші дақылдарға арналған арнайы лизиметриялық тәжірибелердің нәтижесінде ғалымдар 400-900 м³/га аралығындағы суару нормаларының оңтайлы мәндерін белгіледі. Мұндай нормалармен ағынды суларды жоғары тиімді тазартуға және ағынды сулармен бірге енгізілген минералды қоректік элементтерді зауыттардың толық пайдалануына қол жеткізіледі.

Ағынды суларды тазартудың топырақ әдісінде вегетациялық суарудың оңтайлы мерзімін белгілеу маңызды рөл атқарады. Вегетациялық кезеңге арналған ағынды сумен суару мерзімін оңтайлы ылғалдылықты сақтау шартынан бастап әдеттегі суарумен бірдей етіп орнатуға болады. Біздің зерттеулеріміз келесі суару уақытын белгілеудің экономикалық орындылығын толығымен растады, өйткені суару алдындағы топырақ ылғалдылығы НВ 70% шегінде.

Алдындағы топырақ ылғалдылығының шекті мәнінің НВ 60%-ға дейін төмендеуі шығымдылықтың күрт төмендеуіне, ал 80%-ға жоғарылауы суару суының негізсіз жұмсалыуына әкеп соғатыны анықталды, бұл әсіресе суару кезінде орынсыз су ресурстары жеткіліксіз аймақтар. Сонымен қатар, ағынды сулармен суару жағдайында суару нормасының шамадан тыс артуы суару егістігіне жүктеменің жылдамдығын арттырады. Бұл өз кезегінде топырақтың сіндіру қабілетінің төмендеуіне және жер асты суларының ластануына әкелуі мүмкін.

Жоғарыда келтірілген есептеулерге сүйене отырып, біз Талдықорған қаласының ағынды суларын дайындау, жинақтау және пайдалану схемасын ұсындық. Талдықорған қаласындағы қалалық ағынды суларды тазартудан кейінгі, толық ауыл шаруашылығында пайдалану және сақтау алаңдарын қысқарту бойынша көп жылдық зерттеулерге сүйене отырып, маусымдық суару жүйелерін ұсынамыз (1-сурет).

Осы схемаға сәйкес СҚС екі тәуелсіз бөлімнен тұрады. Әрбір учаске суарылатын жер көлеміне және берілетін судың мөлшеріне байланысты бір немесе бірнеше тәуелсіз ауыспалы егістерді қамтуы мүмкін. Талдықорған қаласының сарқынды сулары механикалық және биологиялық тазартудан өтіп, Қаратал өзеніне құйылады. Талдықорған қаласынан солтүстік-батыс бағытта орналасқан 15 км тазарту құрылыстарының жобалық қуаттылығы 417 л/с құрайды. Оларды пайдалану үшін келесі схема ұсынылады.



Сурет 1 - Талдықорған қаласы бойынша төгінді суларды дайындау, жинақтау және суаруға пайдалануға ұсынылған сұлбасы

Сәуір-қазан кезеңдерінде тиісті тазартудан кейін ағынды сулар ЖСҚ бірінші учаскесінің ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін келесі мөлшерде жіберіледі:

$$W_1 = Q \times T_{IV-X} \text{ или } W_1 = 214 \times Q, \text{ м}^3, \quad (17)$$

мұндағы: Q - ағынды сулардың орташа тәуліктік шығыны, $\text{м}^3 / \text{тәу}$;

T_{IV-X} - суармалы егістіктерге ағынды суларды беру ұзақтығы, күн .

Қалған уақытта екінші учаскеде одан әрі пайдалану үшін ағынды сулар көлемі келесіге тең болатын қойма тоғанына жіберіледі:

$$W_{пр} = W - W_1 + W_0, \quad (18)$$

мұндағы: W - ағынды сулардың жылдық көлемі, $\text{м}^3 / \text{жыл}$;

W_1 - 1-ҚТҚҚ-дағы ағынды сулардың көлемі;

W_0 - жауын-шашынның көлемі, $\text{м}^3 / \text{жыл}$.

СҚК екінші бөлімінде ауылшаруашылық дақылдарының суға деген құбылмалы сұранысы қойма тоғанының көмегімен реттеледі. Бірінші аймақта өсімдіктердің белгілі бір кезеңдерінде сумен қамтамасыз ету өсімдіктердің суды тұтынуынан асып кетуі мүмкін немесе керісінше суару суының тапшылығы болады. Бірінші жағдайда артық сарқынды сулар резервтік алқаптарға немесе қойма тоғанына жіберіледі, ал екінші жағдайда жетіспейтін су құбырға қосылған жылжымалы сорғы станциялары арқылы қойма тоғанынан алынады.

Қорық алқаптарға шөптер себіледі немесе ылғал сүйгіш ағаштар отырғызылады. Қорық территориясының ауданын (F_p) формула бойынша анықтауға болады:

$$F_p = \frac{W_p}{M}, \quad (19)$$

мұндағы: W_p – резервтік кен орындарына берілетін ағынды сулардың есептік мөлшері, m^3 ;

M – шөптердің жекелеген түрлерінің рұқсат етілген суару нормасы немесе резервтік ағаштар алқаптар, $m^3/га$.

Резервтік аумақтардың мөлшері суды аз тұтынумен немесе қатты жауын-шашын кезінде ағынды сулардың болжалды мөлшерін қабылдау қажет болған кезде, ең қолайсыз жағдайлар үшін анықталады, яғни:

$$W_p = T \cdot \left(Q - \frac{86,4 \cdot q_{\text{мин}} \cdot \omega}{\eta_s} \right) \quad (20)$$

немесе $W_p = Q (T_{\text{ав}} + T_{\text{дох}})$,

мұндағы: $q_{\text{мин}}$ – гидромодуль графигінің минималды ординатасы, $с/л га$;

ω – 1-ші СҚТҚ учаскесінің таза ауданы, га;

η_s – жүйенің тиімділігі;

$T_{\text{дох}}$ – қатты жауын-шашынның ұзақтығы, күндер ;

T – ең аз су тұтыну кезеңінің ұзақтығы, күн ;

$T_{\text{ав}}$ – тұрақты суару желісіндегі апатты жоюға қажетті күндер саны (әдетте 2-4 күн).

Есептелген мәндердің ең үлкені есептеу ретінде қабылданады.

Ескерту: (19) формуланы Қазақстанның оңтүстік облыстары үшін алдық.

Жоғарыда көрсетілген сызба бойынша СҚҚ жобалау суару үшін сарқынды судың барлық болжамды көлемін барынша пайдалануға, қоймалық тоғанның көлемін азайтуға және ашық су объектілерінің ластануынан толық қорғауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Ағынды сулардың барлық көлемін толық пайдалану есебінен ҚТҚ құрылысына жұмсалған күрделі салымдардың өтелу мерзімін қысқарту мүмкіндігі жоққа шығарылмайды.

Үстінде ұсынылған схемадан жоғары негіздер үшін суару үшін пайдаланылатын ағынды сулардың келесі химиялық құрамын ұсынамыз. Қазіргі кезеңдегі Талдықорған қаласының ағынды суларының химиялық құрамын білу дәрежесі, яғни ғылыми-зерттеу институттарының материалдары, сарқынды суларды пайдаланатын шаруашылықтардың тәжірибесі және біздің зерттеу материалдарымыз ағынды сулардың химиялық құрамын анықтауға мүмкіндік береді, ол кері әсер етпейді. мал азықтық дақылдарды суару кезінде топыраққа, дақылға және сапалы өнімге әсер етеді (1-кесте).

Нәтижелер. Ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі қоректік заттарға (азот, фосфор, калий) қалалық ағынды сулармен суару есебінен қажеттілігі, әдетте, толық қанағаттандырылмайды және минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу арқылы толықтырылуы мүмкін. Бұл ретте сарқынды суларды құнарлылығы жоғары мал ағындыларымен және тамақ, микробиологиялық өнеркәсіптердің (крахмал, қант, уыт зауыттары, сары май және ірімшік зауыттары, ақуызды-витаминді концентрат зауыттары, биохимиялық және гидролиздік зауыттар, қышқылдар зауыттары, қышқылдар зауыттары) ағынды суларымен араластыру арқылы байытқан жөн. т.б.), тиісті санитарлық ережелерді дайындаудан өткен. Өзен суларының мал қалдықтарымен араласуы әр жағдайда жоба алдындағы шешімдерді қабылдау кезеңінде ветеринариялық қызметпен келісілуі керек.

Кесте 1 – Талдықорған қаласының ағынды суларының химиялық құрамы, мал азықтық дақылдарды суару үшін ұсынылады (жоңышқа, сүрлемге арналған жүгері)

Ингредиент	Бірлік.	Көрсеткіш	Максималды рұқсат етілген концентрация
рН	-	7.6	7-8
Бикарбонаттар	мг/л	400	500
Хлоридтер	мг/л	200	150-300
Сульфаттар	мг/л	360	500
Кальций	мг/л	380	-
Магний	мг/л	40	-
Натрий + калий	мг/л	220	324
БД ₅	О ₂ , мг/л	400-ге дейін	420
Жалпы минералдану	мг/л	1200	500
Нитриттер	мг/л	1.5	-
Нитраттар	мг/л	10.0	-
Аммиак	мг/л	отыз	36.7
Мұнай өнімдері	мг/л	0,10	5.25
СПАВ	мг/л	0,30	21.0
Мыс	мг/л	0,014	0,20
Цинк	мг/л	0,014	2.0
Қорғасын	мг/л	0,05	0.2
Қорғасын	мг/л	0,005	0.1
Никель	мг/л	0,012	0.2
Кадмий	мг/л	0,003	0,03
Кобальт	мг/л	0,003	0,05
Молибден	мг/л	0,003	0,010
Темір	мг/л	0,5	1.0
Коли титр	ішінде	санитарлық норма	-

ӘДЕБИЕТ

1. Есполов Т.И., Адилев Ж.М., Тлеукулов А.Т. и др. Улучшение качества природных вод и очистка сточных вод. Алматы, ред. комп. «РУАН», 2013. – С.188.
2. Зубаиров О.З. Төгінді сулар және оларды пайдалану. Алматы, 2013, 350 б.
3. Режим орошение люцерны при поливе сточными водами. Труды международной научно-практической конференции, посвященная 80-летию КазНАУ и 70 летию академика НАН РК, д.э.н. профессора С.Б. Байзакова., Тлеукулов А.Т. Алматы, 25-26 марта 2010 г. 231-235 стр.
4. Тлеукулов А.Т. Экономическая оценка использования сточных вод для орошения. Научный журнал «Вестник», № 6, 2010. С. 33-34.
5. Очистка и использование сточных вод для орошения. Учебник. Зубаиров О.З., Тлеукулов А.Т., Нусипбеков М.Ж. Алматы, изд. «Нур-принт», 2013. -126 стр.
6. Львович А.И. Использование сточных вод для орошения . М., Сельхозгиз, 1983. 237 стр.
7. Зубаиров О.З., Тлеукулов А.Т., Набиоллина М.С. Установление режима орошения при проектировании ОССВ, Материалы научно-практической кнференции. Қызылорда, 2-3 ноября 2012 г. 303-306 стр.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ПОПУСКОВ ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ БАРТОГАЙ

М.Б.Арыстанов, Э.С.Әріпжанова

Научные руководители: Е.Д.Жапаркулова, И.С.Сейтасанов

Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г.Алматы

Аннотация. В статье приведены результаты исследования природоохранных попусков из водохранилищ Бартогай и водохозяйственно-техническая схема обеспечения. Исследования показали, что волны попусков суточного регулирования играют большую роль в русловом режиме нижнего бьефа в первые годы эксплуатации гидроузла, затем, по мере развития общего размыва русла, их влияние несколько слабеет. Так как скорости течения в лобовой части волн попусков очень велики (они могут быть в 2-3 раза больше скоростей невозмущенного потока), то вместе с лобовой частью волны попуска движется волна наносов. В фиксированном створе это регистрируется как резкий пик расхода наносов. Несмотря на относительную кратковременность таких пиков, они приводят к общему усилению подвижности донных форм и вызывают интенсивную заносимость судоходных прорезей. Большие скорости течения при распространении волн попусков усиливают размыв берегов.

Ключевые слова: регулирование стока, водохранилище, гидроузел, экосистема, попуски, река Шелек.

Регулирование стока рек путем строительства водохранилищ стабилизирует сезонные и, в меньшей мере – многолетние объемы стока. Наличие водохранилищ дает возможность скорректировать пики многоводности, существенно минимизировать вредное воздействие вод в период паводков. Одновременно создается резерв для покрытия дефицита воды в летний и осенний межень. Эта функция гидротехнического регулирования безусловно позитивна, в особенности для рек аридных зон, где она исторически практиковалась на протяжении многих веков.

Негативные последствия нарушения режима естественного стока наблюдаются и осознаются значительно позже преимуществ гидротехнического регулирования. Последствия нарушения экосистем, в части естественного стока - менее заметны, поскольку отчасти компенсируются хозяйственными попусками. А засоление пойменных почв, смена растительных ассоциаций на менее продуктивные, сокращение биоразнообразия - не вполне очевидны и малозаметны, вследствие инерционности процесса деградации русел рек и прилегающих пойм.

Весомость экономических потерь от деградации поймы становится более заметной в засушливые многолетние периоды, а также по мере нарастания дисбаланса между наличными водными ресурсами и увеличением забора воды для хозяйственных нужд, в первую очередь – для целей орошения сельскохозяйственных культур.

Хозяйственные попуски в этой ситуации все меньше компенсируют экосистемные потребности, поскольку не могут обеспечить их ни по объему сбрасываемой воды, ни, что актуальнее – по сезонным режимам сбросов.

Установление оптимального расхода воды в реках после изъятия стока важно с экологической точки зрения. Вопросам расходов воды в реках, остающихся после изъятия речного стока, посвящено много работ. Экологические и санитарные стоки являются основными составляющими природоохранного стока.

Обзорная карта место рассматриваемого водохозяйственного объекта Филиала

«БАК им. Д. Кунаева» РГП Казводхоз» Бартогайское водохранилище в Алматинской области приведено в рисунке 1.

Река Чилик (Шелек) – одна из крупных рек Южного Казахстана. Ее длина – 240 км, площадь водосбора – 5350 км². Горная часть бассейна Чилика представляет собой широкую продольную долину, заложенную в грабене между Заилийским (Илейским) Алатау на севере и Кунгей Алатау на юге. Верхний ее участок, до устья р. Каракыя, является хорошо выраженным трогом. Ниже долина Чилика теряет форму трога и принимает облик типичного V-образного ущелья с крутыми склонами. Глубина его местами достигает 1100...1300 м. Горные цепи Заилийского и Кунгей Алатау, соединяясь в истоках Чилика, образуют Чилико-Кеминскую горную перемычку с высотами более 4000 м. Ряд высоких вершин на гребне Заилийского Алатау начинается на западе пиком Конституции (4520 м). Отсюда главный хребет тянется на северо-восток, достигая наибольшей высоты в вершине Талгара (4978 м). К востоку от него высота хребта постепенно уменьшается и восточнее верховьев р. Оденсай она нигде не превышает 4000 м.

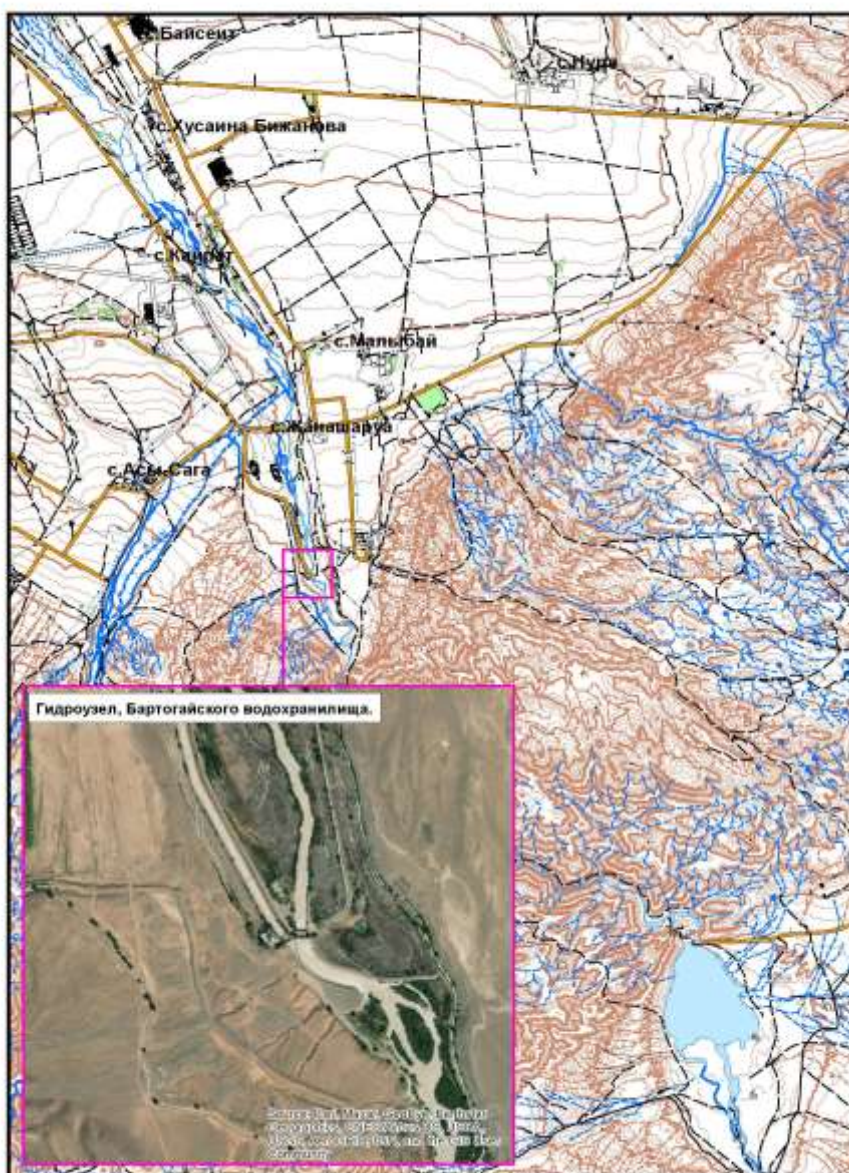


Рисунок 1 – Гидроузел на реке Шелек

Химический состав: содержание гумуса в горизонте А = 9-6% (при СГК: СФК =1,5), азота— 0,60—0,25% (при С : N— 11,5-12,3). Гумус проникает довольно глубоко, на глубине 75 см его содержание равно 1,3%, валовые содержания P₂O₅ —0,26-0,19%, K₂O — 2,5— 2,8%, CaCO₃ —25%; рН — 6,8-7,7. Сумма поглощенных оснований — 40-23 мг-экв на 100 г почвы. Почва высоко обеспечена гидролизуемым азотом (до 148 мг/кг) и обменным калием (до 702 мг/кг), но в ней мало усвояемого фосфора (8-16 мг/кг). Почва средне обеспечена медью (2-5 мг) и марганцем (57-65 мг), бедна цинком (0,1 мг) и кобальтом (0,5 мг/кг), но богата бором. Масса поступления химических веществ в реку Шелек приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Масса поступления химических веществ в реку Шелек

Наименование	СКВ (II)	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
		мг/л	т/год	мг/л	т/год	мг/л	т/год	мг/л	т/год	мг/л	т/год	мг/л	т/год
Биогенные вещества													
БПК 5	3,00	1,37	-2,92	1,60	-0,08	1,50	-3,66	1,50	0,28	1,75	-4,50	1,16	-2,69
Тяжелые металлы													
Марганец	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01						
Медь	0,05	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03					0,00	0,03
Железобщее	0,20	0,08	0,04	0,06	0,05							0,14	0,07

Климат рассматриваемой территории, в основном, континентальный, но весьма неоднородный вследствие значительной широтной протяженности бассейна и больших различий в строении рельефа.

Основными чертами климата равнинных и низкогорных районов являются значительная годовая и суточная амплитуда колебания температуры воздуха, холодная зима и продолжительное, жаркое и сухое лето.

Климатические особенности горных районов неоднородны. Режим и величина осадков, температура воздуха и влажность воздуха, скорость и направление ветра в большей степени обуславливаются высотой местности, формами рельефа. Среднегорный пояс характеризуется умеренным климатом, а климатические условия в высокогорных районах сходны с климатом, свойственным Заполярию.

Рассматриваемый район подвержен северным, северо-западным и западным вторжениям полярных, тропических и арктических воздушных масс. Наибольшую повторяемость имеют массы полярного воздуха, наименьшую арктического. Весной часто наблюдаются циклоны, влажные воздушные массы приносят большое количество осадков из районов Атлантики. Летом часты вторжения теплого тропического воздуха.

Как известно, попуски это периодическая или эпизодическая подача воды из водохранилища для регулирования расхода или уровня воды на нижележащем участке водотока или уровня воды в самом водохранилище (ГОСТ 19179-73).

При попусках в зимнее время расходы воды должны быть равномерными. При этом для предотвращения образования наледей зимой и чрезмерных потерь воды

устойчивое обледеневшее русло должно быть сложено с осени (в начале ледостава).

Исследования показали что, волны попусков суточного регулирования играют большую роль в русловом режиме нижнего бьефа в первые годы эксплуатации гидроузла, затем, по мере развития общего размыва русла, их влияние несколько слабеет. Так как скорости течения в лобовой части волн попусков очень велики (они могут быть в 2-3 раза больше скоростей невозмущенного потока), то вместе с лобовой частью волны попуска движется волна наносов. В фиксированном створе это регистрируется как резкий пик расхода наносов. Несмотря на относительную кратковременность таких пиков, они приводят к общему усилению подвижности донных форм и вызывают интенсивную заносимость русла. Большие скорости течения при распространении волн попусков усиливают размыв берегов. Схема расположения каналов на Бартогайском водохранилище показана на рисунке 2.

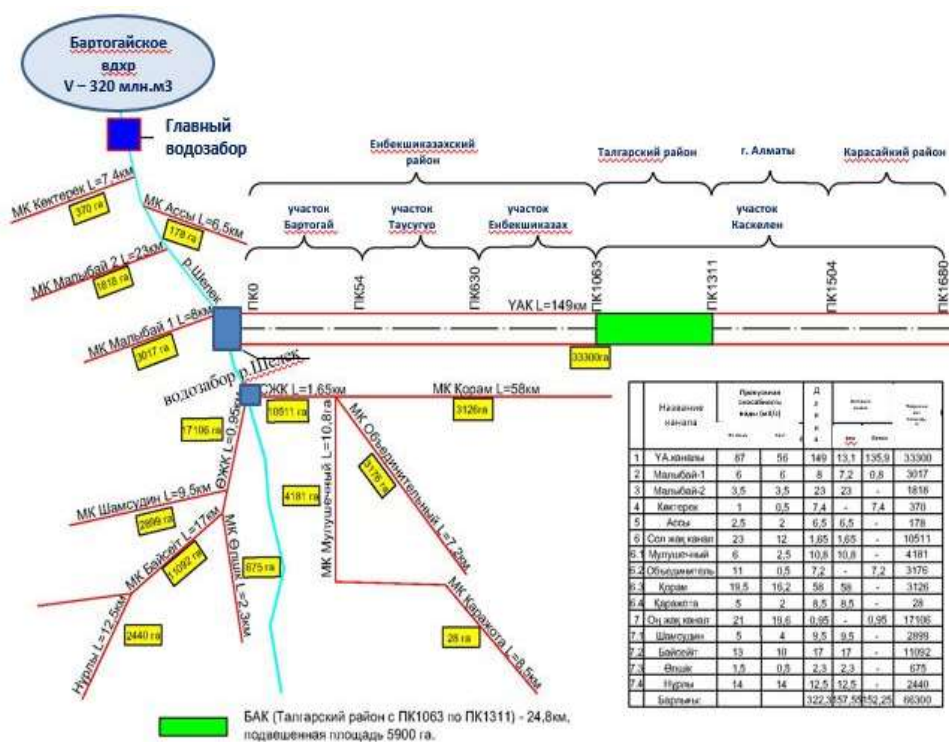


Рисунок 2 - Схема расположения каналов на Бартогайском водохранилище

По расчетам, выполненным по методике Правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, утвержденные приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан [2], сток реки Шелек в годы 75% обеспеченности составляет 1164,24 млн.м³, из них экологический сток – 931,39 млн.м³ допустимый объем изъятия обеспеченности составляет 232,85 млн.м³.

Результаты расчетов, проведенные согласно рекомендаций и Правилам разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, дают предварительную оценку экологического стока. Для планирования дальнейших исследований по расчету этой важной характеристики необходимо оценить возможные экологические последствия, возникающие в результате целого ряда водохозяйственных мероприятий. С учетом неопределенности в величинах изменения стока проектных рек, времени этого изъятия (при относительно

высоких уровнях воды в период половодья и паводков), уникальности животного и растительного мира в долине реки целесообразно учитывать весь спектр негативных следствий изменения стока реки. Сравнительный анализ среднемноголетнего стока проектных рек приведена в таблице 2. К ним относится опасное явление может быть связано с изменением направленности и интенсивности русловых переформирований, обусловленных принудительной трансформацией режима максимальных расходов и уровней воды. Еще одна проблема уменьшения водности реки вследствие изъятия части ее стока, заключается в уменьшении разбавляющей способности речной водной массы. В этой связи целесообразно рассматривать не только экологические, но и геоэкологические изменения состояния ландшафтов долины рек, которые можно ожидать при осуществлении водохозяйственной деятельности в ее бассейне. В частности, они могут быть связаны с изменением качества воды в результате уменьшения стока воды и снижения разбавляющего эффекта речных вод (при сохранении или увеличении объема сточных вод).

Таблица 2 – Сравнительный анализ среднемноголетнего стока проектных рек

Река-пост	Q _{ср} , м³/с	σQ _{ср} , %		C _v		σC _v , %		ΔQ _{ср} , %	тест на однородность по среднему	N наблюдений	
		I	II	I	II	I	II			I	II
р Шелек Майлыбай	31	1,7 7	2,5 6	0,09	0,12	1	2	-32		26	22
р.Шелек-вдхр Бартогай	32		2,7 7		0,13		2		100		22

Водохозяйственный расчет внутригодового распределения стока проведен методом компоновки. Для реки Шелек в створе с. Майлыбай период наблюдений разделили на 2 периода: до строительства водохранилища и после строительства водохранилища.

Кривую обеспеченности вычислили теоретическим способом. Используя параметры Q₀, C_v, C_s и k_{p%} –пользуются методом Фостера-Рыбкина. Кривые обеспеченности построили по среднемесячным и годовым расходам воды, оформив сводную таблицу, где указаны расход воды и объем стока для P=5%, 50%, 75%, 95%.

Метод компоновки впервые был предложен А.В.Огиевским и разработан для рек Украины Г.И. Швецом, впоследствии этот метод был усовершенствован В.Г.Андреяновым.

Расчет проводили по водохозяйственным годам (с начала многоводного сезона). Каждый год рассматриваемого ряда делится на два основных периода: многоводный (паводочный) и маловодный (меженный, лимитирующий). Сроки сезонов являются едиными для всех лет с округлением до целого месяца. При водохозяйственном расчете внутригодового распределения стока методом компоновки исходят из предположения равенства вероятностей превышения стока за водохозяйственный год, стока за лимитирующий период и внутри него за сезон. Расчет значений стока за год, лимитирующий период и лимитирующий сезон ведется по градациям водности: многоводная (вероятность превышения (P= 25%), средняя (P=50%), маловодная (P=75%) и очень маловодная (P=95 %). Сток за сезон, не входящий в лимитирующий период, например, весна, определяется по разности между стоком за год и стоком за

этот период, а сток за нелимитирующий сезон, входящий в лимитирующий период, определяется по разности стока за лимитирующий период (лето-осень) и нелимитирующий сезон (лето или осень).

Для полученных значений стока сезонов и лимитирующего периода определили доли стока от годового, то есть мы устанавливаем расчетное относительное распределение стока по сезонам года заданной вероятности ежегодного превышения.

Алгоритм водохозяйственного расчета:

1. Выделяем сезоны, лимитирующий период и лимитирующий сезон.
2. Рассчитываем суммы $Q_{мес}$ за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон.
3. Полученные суммы располагаем в убывающем порядке, выписываем $P\%$, рассчитываем K и C_v .
4. Принимаем $C_s = 2 C_v$
5. Все полученные результаты представлены на рисунках 3-5

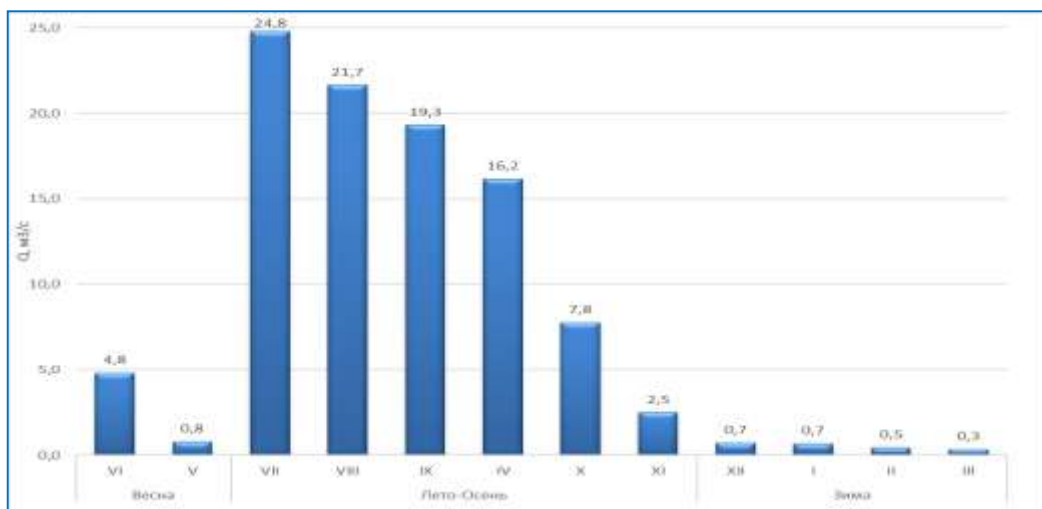


Рисунок 3 – Внутрисезонное распределение стока р. Шилик - вдхр Бартогай при $P=75\%$ (1997-2021гг.)

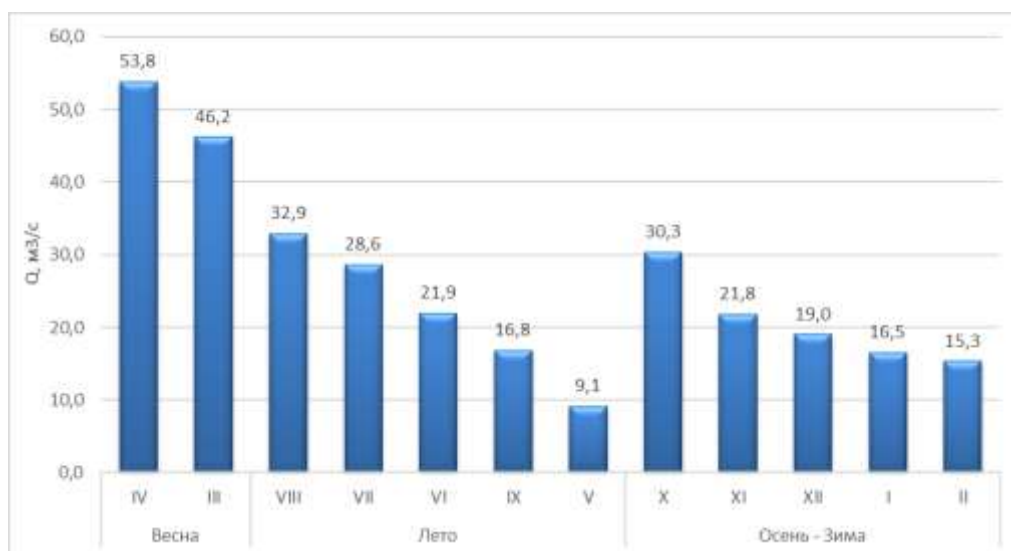


Рисунок 4 – Внутрисезонное распределение стока р.Шилик-с.Майлыбай 1956-82 (естественный сток)

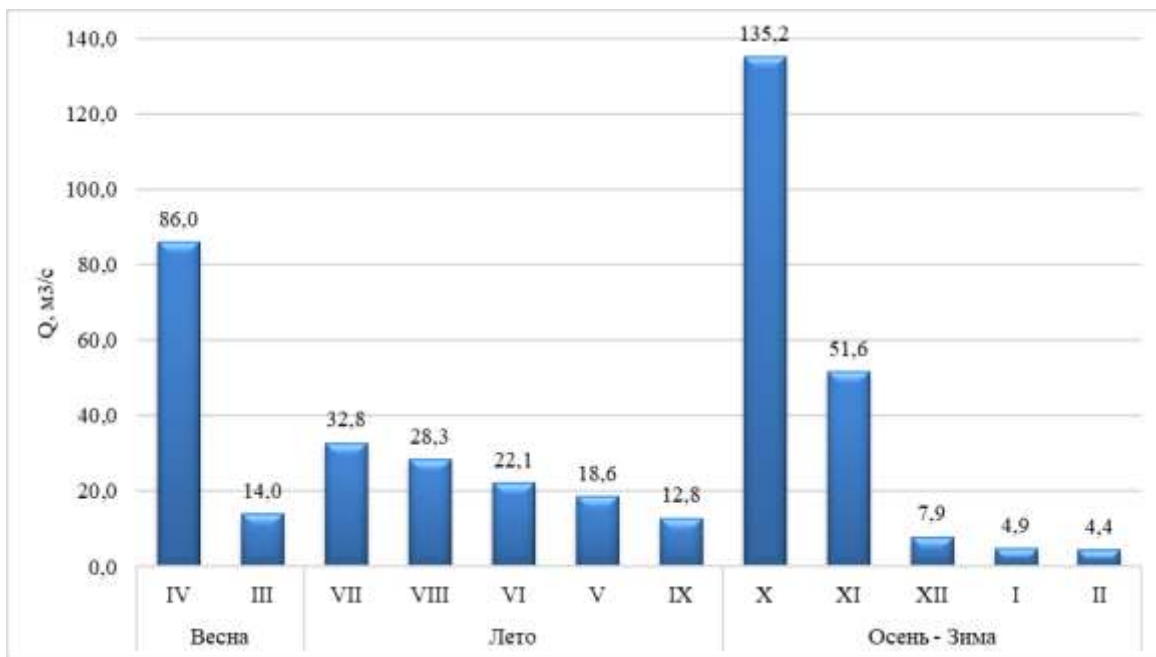


Рисунок 5 – Внутрисезонное распределение стока р.Шилик-с.Майлыбай 1997-2021 (зарегулированный сток)

Проведенный водохозяйственный расчет внутригодового распределения стока реки Шелек методом компановки показал, что в створе Бартогайского водохранилища внутри сезонов перераспределение стока реки идет в сторону увеличения стока на нужды сельского хозяйства на орошение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический кодекс Республики Казахстан;
2. Закон РК «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира»;
3. Правила разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, утвержденные приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 15 мая 2015 года № 19-1/441
4. Научные основы нормирования экологического стока рек Казахстана/Под редакцией академика РАВН, д.т.н. профессора М.Ж. Бурлибаева -Алматы, 2014 -408с.
5. Л.Ж. Мустафаева, К.Ж. Мустафаев, К.Б. Койбагарова Эколого-экономическое обоснование устойчивости природно-технических систем //Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв и оценка земельных ресурсов. - Алматы. - 2002. - с. 220-222
6. М.Ж. Бурлибаев О принципах допустимого объема изъятия речных вод и обоснования экологического стока рек //Гидрометеорология и экология. - 2003. - № 4. - С. 88-101

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҰҢҒЫМАЛАРДАН ҚҰБЫРСЫЗ СУ ТАРТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

Ж.З.Жакупова, Н.Х.Ильясова., Е.Д.Жапаркулова
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Аңдатпа. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында, сондай-ақ ТМД елдерінде және алыс шетелдерде сумен жабдықтау және мелиорациялау үшін ұңғымалардан жерасты суларын көтеруді негізінен зерттеудің екі бәсекелес бағыты бойынша батырылатын электр сорғылармен жүзеге асырады [1,2]:

- су көтергіш құбырларды пайдалана отырып, су көтерудің дәстүрлі технологиясы, олар бір мезгілде электржүктегіш сорғыны монтаждау және демонтаждау, суды пайдалану және жер бетіне және одан әрі тұтынушыға тасымалдау кезінде оны ұңғыма ішінде ұстап тұру үшін арналған;

- суды ұңғыманың шегендеу құбырларына және сорғының айдау келте құбырына Орнатылатын пакерлік құрылғыға көтеру үшін су көтерудің ресурс үнемдейтін (құбырсыз) технологиясын пайдалана отырып, ұңғымадағы сорғының сору бөлігін айдамалау құбырынан бөле отырып, бұл ретте тұтынушыға суды бұру бұрғыш келте құбыры, ысырмасы және құбыры бар ұңғыма сағасының герметикалық басы арқылы жүзеге асырылады, ал сорғыны ұңғыма ішінде ұстау шегендеу құбырларының ішкі бетімен өзара іс-қимыл кезінде пакерлік құрылғыны жүзеге асырады және сорғыны пакерлік құрылғымен монтаждау.

Түйін сөздер: Тиімділікті арттыру, пайдалану, жер асты сулары, жетілдіру, технология, құбырсыз су көтеру.

Кіріспе.

Суасты электр сорғымен ұңғымалардан суды ағызудың әр технологиясы өзінің артықшылықтары мен кемшіліктеріне ие.

Дәстүрлі су көтеру технологиясы. Артықшылықтары-су көтеру технологиясы әзірленді, герметикалық ұңғымалардан тыс пайдаланылуы мүмкін, ұңғымадағы электржабдықтау сорғысының сенімді ұсталуын қамтамасыз етеді.

Кемшіліктері - су көтергіш құбырларды пайдалану, монтаждау және бөлшектеу қиындығы, су көтергіш құбырлардың ұзындығы бойынша қысымның жоғалуы, ішкі бөліктің тотығу процесіне байланысты ұңғыманың корпусының төмен қызмет ету мерзімі, толтырылмаған су, ұңғыманың бітелуі.

Су көтерудің ресурс үнемдейтін (құбырсыз) технологиясы.

Артықшылықтары - металл сыйымдылығын 1,5-1,7 есе төмендетеді, су көтергіш құбырларды бір сорғы қондырғысына 500-1000 кг-ға дейін үнемдейді, ұңғыманың корпустық құбырлары арқылы су беру жылдамдығын едәуір төмендету арқылы қысымның жоғалуын азайтады, сорғыны орнату және бөлшектеу жеңілдетіледі, тотығу процесінің болмауына байланысты ұңғыманың корпустық құбырларының қызмет ету мерзімін арттырады, өйткені ұңғыма толығымен көтерілген сумен толтырылады, ұңғыманың басынан герметизациялау нәтижесінде ұңғыманың ластануы жойылады, суасты электр сорғысының негізгі көрсеткіштері жақсарады және оның қызмет ету мерзімі артады.

Кемшіліктері-ұңғыманы герметизациялауды, ұңғыманың ішкі диаметріне сәйкес пакерлік құрылғылардың мөлшерін таңдауды қажет етеді.

Суасты электр сорғыларымен ұңғымалардан су көтерудің екі технологиясын салыстырмалы бағалаудан су көтерудің ресурс үнемдеу технологиясының артықшылығы айқын: ол сорғы қондырғысының жалпы металл сыйымдылығын едәуір төмендетеді, ұңғымалардың корпустық құбырларының қызмет ету мерзімін арттырады, ұңғымалардың ластануын жояды және эжекторы бар гидравликалық пакеттік құрылғының жаңа дизайнымен сорғы қондырғысының негізгі көрсеткіштерін жақсартады: беріліс жоғарылайды және сорғы қондырғысының тиімділігі 20-30% артады, энергия шығыны 20-30% төмендейді.

Осы негізде пакерлік гидравликалық құрылғының жаңа түрін пайдалана отырып, су көтерудің ресурс үнемдейтін (құбырсыз) технологиясы бойынша зерттеудің қабылданған бағыты құбырсыз су көтеру технологиясын жетілдіру және сумен жабдықтау мен мелиорацияда жер асты суларын пайдалану тиімділігін арттыру қажеттілігін растайды.

Зерттеу әдістемесі.

Жұмыста келесі зерттеу әдістері қолданылады: аналитикалық, теориялық, есептеу, инженерлік формулалар мен бастапқы деректерді пайдалану, сонымен қатар эксперименттік зерттеулер.

Зерттеудің негізгі нәтижелері.

Жұмыстардың шолуы және зерттеулердің қабылданған бағыты бойынша патенттік зерттеулер МЕМСТ Р15.01-96 [3] және РД 07-07-02.1-86 [4] бойынша негізгі жетекші елдер: ТМД (Ресей, Қазақстан, Украина, Беларусь және т.б.), АҚШ, Ұлыбритания, Германия және Жапония бойынша жүргізілді.

Ұңғымалардан жер асты суларын су көтерудің белгілі технологияларының әдеби көздерінде анықталған, эжекторы бар пакерлік гидравликалық құрылғыға техникалық шешімдерге жақын және жалпы қабылданған зерттеу бағыты, аналогтарын анықтау, жаңалығы мен ерекшелігі көрсетілген жаңа техникалық шешімдерді анықтау бойынша талдау жасалады, сондай-ақ қабылданған зерттеу бағытын анықталған теориялық зерттеулер бойынша талдау жасалады.

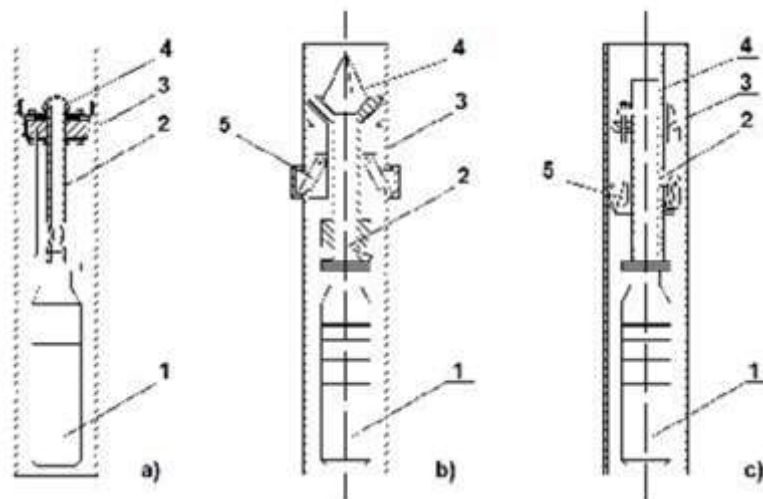
Зерттеулердің қабылданған бағыты бойынша жұмыстардың қысқаша шолуы және ағымдағы патенттік зерттеулер.

Технологияны іске асыруға арналған пакерлік құрылғысы бар ұңғымалардан құбырсыз су тарту бойынша жұмыстарға шолу және ағымдағы патенттік зерттеулер авторлары болып табылатын отандық және шетелдік жұмыстар құрылымдарды әзірлеуге, теориялық және эксперименттік зерттеулерге арналғанын көрсетті: Луговская М. в., Кашеков Л. Я., Лихоеденко п. К., Драхлис С. Л. (1966-1977), Желобовский А. Г., Усенко В. С., Гуринович А. Д., Гладков В. Д., Лавров М. А. (1975-1990), фабриков А. и., Сильченко а. а., костюкевич в. м., Ариель р. с. (1982-1985), Николодышев и. с. (1982-1989), Фисенко В. Н., Трусов М. М., Райт в. Я. (1985-1994), Морозов С. В., Певзнер А. А., Калмыков (1986-1990), Яковлев А. А., Мамадалиев и., акатов К. С., Байбульсинов К. М., Куандыков с., Қоңырбаев А. Б. және т. б.

1975-95 жылдары Цниикиврде (Минск, Беларусь), Союзгипроводхозда (Мәскеу қ.) және Южнийгимде (Новочеркасск қ., Ресей) шартты диаметрі 8, 10 және 12 дюйм ұңғымалардан суды құбырсыз көтеру үшін батырылатын электр сорғыларына пакерлік құрылғыларды зерттеу және жасау бойынша үлкен жұмыс жүргізілді. Пакеттік құрылғылар негізінен өздігінен тығыздалған резеңке манжеттермен жасалды (сурет 2, А және б). Бекіту механизмі конустық ойықтары бар тақталар түрінде болады, олардың жетегі штангалардың көмегімен механикалық түрде жүзеге асырылды, оларда суасты электр сорғымен пакеттік құрылғы түсірілді. Үш өлшемнің тәжірибелік үлгілері жасалды, сынақ нәтижелері оң.

Қазақ Су шаруашылығы ҒЗИ-да (1980-2000 жж., Қазақстан) құбырсыз су көтеру

технологиясына зерттеулер жүргізілді және мелиорация жүйесінде пайдалана отырып, дебиті 10дм³/с және одан жоғары шартты диаметрі 8, 10 және 12 дюйм ұңғымаларға арналған үш типті мөлшерлі суасты электр сорғыларына пакерлік құрылғылар әзірленді. Пакеттік құрылғы (1 в-сурет) корпуста сорғының айдау құбырына қосылған құбыр түрінде жасалды, оған жылжымалы сыналардан бекіту механизмі және құбырға фланецпен бекітілген және құбыр арқылы қозғалатын цилиндрлік стаканға салынған тығыздағыш манжеттер орнатылды. Пакерлік құрылғыны ұңғыманың ішіне бекіту және алдын-ала тығыздау штангалар арқылы механикалық түрде жүзеге асырылады, онда суасты сорғысы бар пакерлік құрылғы ұңғыманың ішіне түседі. Әзірлеу Қазақстанның мелиорация жүйесінде оң нәтижелермен енгізілген пакерлік құрылғылардың тәжірибелік партиясын шығарумен аяқталды.



1 - сорғы; 2 - пакет; 3 - ұңғыманың корпус құбырлары; 4,5-түсіру-көтеру және бекіту механизмдері.

- а) ЮжНИИГиМа құрылысы;
- б) ЦНИИКИВРа конструкциясы;
- в) ҚазОРҒЗИ конструкциясы.

Сурет 1 - Суасты электр сорғыларына құбырсыз су тартуға арналған танымал пакерлік құрылғылардың схемалары

1986-90 жылдары ровно мемлекеттік педагогикалық институтының (Ровно қ.) ғылыми-зерттеу институтында (Ровно қ.) [5,6] Қазақстан Мемагропромымен келісім-шарт негізінде зерттеу жүргізілді және диаметрі 6 дюйм (ішкі диаметрі 150 мм-154 мм) ұңғыманың шегендеу құбырлары бойынша суды көтеру үшін "Горынь" УБВ маркасымен (3,г-сурет) батырылатын электр сорғысына пакерлік құрылғы әзірленді.

Құрылғының нығыздағыш бөлігі қаптаманың корпусымен бекітілген және құбыр арқылы өтетін цилиндрлік шыныға орналастырылған нығыздағыш манжет түріндегі ұқсас құрылым ретінде қабылданды. Алайда, әйнектің бүйір қабырғасын манжетпен байланыста орындау арқылы бөлшектеу жұмыстарын жеңілдетуге (манжеттің жыртылу күшін азайтуға) бағытталған жаңалық элементтері енгізілді, оның шеңберінің ұзындығы бойымен өзгермелі биіктік. Тәжірибелік үлгі жасалды, нәтижелері оң.

"Қазсельхозмеханизация" ҮЕҰ-да (ҚазАШМЭҒЗИ) (1986-2000 жж., Қазақстан) жайылымдық сумен жабдықтау жағдайлары үшін шартты диаметрі 5, 6, 8 дюйм ұңғымалар үшін ЭЦВ типті батырылатын электр сорғыларына гидравликалық үлгідегі

пакерлік құрылғылардың үш үлгілік өлшемін әзірлей отырып, құбырсыз су көтергішке зерттеулер жүргізілді. Пакеттік құрылғы дизайнының ерекшелігі (3,D-сурет) сорғының айдау құбырына бекітілген осьтік тесікпен корпуста орнатылған екі кезекпен жұмыс істейтін тығыздағыш манжеттер түрінде тығыздау бөлігін орындау болып табылады.

Орындалған жұмыстарды талдаудан шығатыны, құбырсыз су көтеру технологиясы үшін пакеттік құрылғылар негізінен екі түбегейлі ерекшеленетін дизайн жасалды:

- механикалық пакерлік құрылғылар (манжетті тығыздаудың механикалық түрімен);

- гидравликалық пакеттік құрылғылар (сақиналарды тығыздаудың гидравликалық түрі бар).

Гидравликалық типтегі конструкцияларға артықшылық беріледі, олар ықшам, сенімді жұмыс істейді. Құбырсыз су көтеру технологиясын жетілдіру үшін жаңалықтың маңызды элементтерін енгізе отырып, "Қазсельхозмеханизация" ҮЕҰ конструкциясының пакерлік құрылғысының гидравликалық түрі қабылданды.

Су көтерудің құбырсыз технологиясы үшін суасты электр сорғысына арналған пакерлік құрылғыны зерттеу ретінде мемлекеттік педагогикалық институтының ҒЗЖ-да жүргізілді [6] олар жасаған дизайн бойынша. Теория негізінен үзілу күші немесе рұқсат етілген үзілу кернеуі бойынша беріктікке инженерлік есептеулерге дейін азайтылды: пакердің резеңке қабығы (манжеттері), "конус құбыры" бұрандалы қосылымы және көтергіш құлып, сонымен қатар шлипс механизмінің ұңғыма қабырғасымен өзара әрекеттесуі туралы теориялық алғышарттар берілді, олар шлипс аялдамасы мен ұңғыманың корпус құбырының байланыс аймағындағы кернеулерді анықтауға дейін азайтылды.

Авторлар А.А. Яковлев пен А. Б. Қоңырбаевтың жеке конструкциясы бойынша "Қазсельхозмеханизация" ҮЕҰ-да теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізілді, олар жайылымдық жағдайларда ұңғымалардан құбырсыз су тартуға арналған пакерлік гидравликалық құрылғылардың үш өлшемінің параметрлерін негіздеуге бағытталған.

Осылайша, ұңғымалардан суасты электр сорғыларымен су көтерудің құбырсыз (шегендеу құбырлары бойынша) технологиясын қолданыстағы теориялық және эксперименттік зерттеулер негізінен ұңғыманы пакерлік құрылғымен сору және айдау бөліктеріне бөлу кезінде сорудың технологиялық процесін зерттеуге және пакерлік құрылғылардың әзірленген нақты принциптік схемаларының негізгі параметрлерін негіздеуге бағытталған.

Кейбір белгілі теориялық негіздер мен эксперименттік зерттеулер жер асты суларын мелиорация мен сумен жабдықтауда пайдалану тиімділігін арттыру үшін құбырсыз су көтеру технологиясын жетілдіру жөніндегі жұмысымызда ескерілген.

Алынған мәліметтерді талқылау.

Суасты электр сорғымен ұңғымадан құбырсыз су көтерудің технологиялық схемасын негіздеу жұмыстарды шолу және патенттік зерттеулер материалдары және белгілі схемалардың технологиялық және техникалық шешімдерін талдау негізінде жүзеге асырылады.

Құбырсыз су көтерудің технологиялық схемасы мынадай негізгі талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

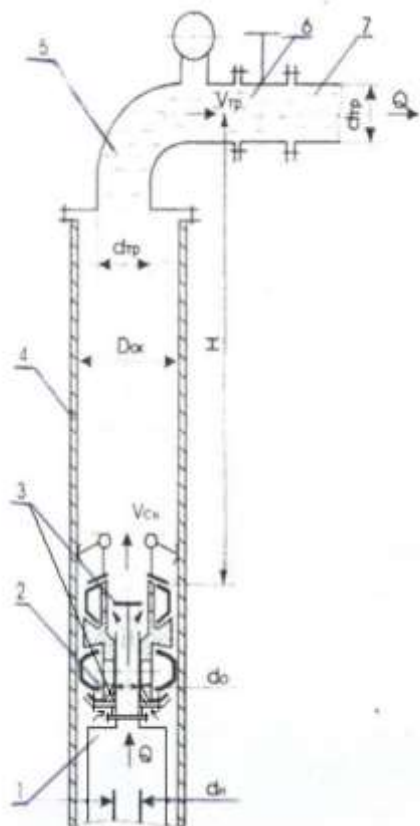
- технологиялық параметрлерді жақсартуда құбырсыз су көтерудің қолданыстағы технологиялық схемаларымен салыстырғанда артықшылыққа ие болу;

- өтетін негізгі процестердің орындалуын қамтамасыз ету: пакерлік құрылғыны ұңғыманың қабырғасымен тығыздау, пакерлік құрылғыны және ұңғыманың ішіндегі сорғыны бекіту, түсіру және іске қосу кезінде бұрауды болдырмау;

- пакерлік құрылғының негізгі тораптарының конструкцияларының қарапайымдылығы мен сенімділігін қамтамасыз ету;

Құбырсыз су көтеру технологиясы (ұңғымалардың шегендеу құбырлары бойынша) ресурс және энергия үнемдеуші технология болып табылады [8]. Қазіргі уақытта оны ТМД елдерінде, оның ішінде Қазақстанда сумен жабдықтау және мелиорация жүйесінде тиімді пайдалану бойынша оң жұмыстар бар, ол суасты электр сорғысы мен пакерлік құрылғының бірлескен жұмысы арқылы жүзеге асырылады, соңғысы ұңғыманың ішіндегі сорғының сору бөлігін сорғыдан герметикалық түрде бөледі, сондықтан суды берудің технологиялық процесі ұңғыманың корпусстық құбырларының ішкі диаметрінен өтеді.

Су көтергіш құбырлар бойынша суды көтеру технологиясымен салыстырғанда құбырсыз су көтеру технологиясының артықшылықтары маңызды – бұл су көтергіш құбырларды үнемдеу (бір сорғы қондырғысына металл сыйымдылығын 1,5...1,7 есе азайту), ұңғымалардың қызмет ету мерзімін 2 және одан да көп есе арттыру (шегендеу құбырларының ішкі бөлігінің коррозиясының алдын алу), ұңғымалардың дебитін 10...20%-ға арттыру (вакуумдау процесі есебінен), сорғының энергетикалық көрсеткіштерін жақсарту (қажетті қысым мен қуатты 10...15% - ға 1,2...1,3 есе, монтаждау және бөлшектеу жұмыстарын едәуір жеңілдету, сорғы қондырғысының энергетикалық көрсеткіштерін жақсарту.



1-батырылатын электр сорғысы; 2 – пакерлік құрылғы; 3 – кері клапан және пакердің эжекторы; 4 – ұңғымалардың шегендеу құбырлары; 5 – бұру келте құбыры бар ұңғыманың басы; 6 – ысырма; 7-бұру құбыры.

Сурет 2 - Жер асты суларын мелиорациялауға арналған құбырсыз су көтерудің технологиялық схемасы

Сонымен қатар, суды тұтынудың (сорғыны беру) ұлғаюымен құбырсыз су көтеру технологиясының тиімділігі артады, яғни оны тиімді пайдалану мелиорация жүйесінде жүзеге асырылады.

Құбырсыз су көтерудің технологиялық схемаларын әзірлеу, отандық және шетелдік жұмыстар теориялық және эксперименттік зерттеулерге арналған.

Құбырсыз су көтерудің технологиялық процесі. Сорғы қондырғысы бар суасты электр сорғысын ұңғыманың ішіне қажетті тереңдікке, яғни судың динамикалық деңгейіне орнатқан кезде және сорғыны іске қосқан кезде, сорғыдан су сорғының корпусынан өтіп, төменгі манжетті ұңғыманың корпусынан ішкі бетімен тығыздайды, сорғының сору бөлігін сорғыдан герметикалық бөлуді қамтамасыз етеді және суды эжектор арқылы сору процесі ұңғыманың корпус құбырлары арқылы жүзеге асырылады, ал 6 клапанды ашқан кезде су жер учаскелерін суару үшін тұтынушыға (мелиорация жүйесіне) 7 ағызу құбыры арқылы беріледі.

1 сорғыны қайта іске қосып, ысырманы 6 ашқан кезде құбырсыз су көтергіштің технологиялық процесі қайталанады: жоғарғы манжеттер тығыздалады, төменгі жағы түсіріледі, сорғыдан су корпус бойымен қозғалады және тұтынушыға беріледі.

Қорытынды. Ұңғымадан су алуды 30...50% - ға ұлғайтатын, энергия шығынын 20-30% - ға төмендететін және сорғы қондырғысының ПӘК-ін 20...30% - ға ұлғайтатын эжекторы бар пакерлік құрылғының жаңа түрін пайдалана отырып, су көтерудің ресурс үнемдеуші (құбырсыз) технологиясы бойынша зерттеудің қабылданған бағыты негіздемені құбырсыз су көтеру технологиясын жетілдіруді және сумен жабдықтау мен мелиорацияда жер асты суларын пайдалану тиімділігін арттыруды растайды.

Қабылданған зерттеу бағыты бойынша жұмыстар мен ағымдағы патенттік зерттеулерді шолу нәтижелері құбырсыз су көтеру технологиясын жетілдіру және ғылыми және техникалық жаңалығы бар эжекторы бар пакерлік гидравликалық құрылғының жаңа түрін әзірлеу қажеттілігін растады.

Эжектормен жабдықталған пакерлік гидравликалық құрылғының жаңа түрімен жер асты сулары мен ұңғымалардың құбырсыз су көтеруінің технологиялық схемасы негізделген, ол қолданыстағы аналогтармен салыстырғанда сорғы қондырғысының берілуін 20...30% арттырады және оның энергетикалық көрсеткіштерін жақсартады.

ӘДЕБИЕТ

1. Жакупова Ж.З., Яковлев А.А., Совершенствование технологии беструбного водоподъема для повышения эффективности использования подземных вод // Проблемы вододеления и пути улучшения качества трансграничных рек Казахстана: материалы межд. практ. конф. магистрантов, докторантов PhD и молодых ученых. Алматы: КазНАУ, 2012.- С.150-153.

2. Яковлев А.А., Саркынов Е., Асанбеков Б.А., Кожамкулов Д.Ж., Жакупова Ж.З., СадибекГ., Байманамбетова М. Перспективы обводнения пастбищ в Казахстане с использованием альтернативных насосных установок с приводом от гидроэнергии водотоков // Перспективные технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: материалы межд. практ. конф. Минск: БГАТУ, 2013.- С.96-100.

3. Жакупова Ж.З., Яковлев А.А., Graziano Ghinassi. Технология водоподъема подземных вод с использованием пакерного гидравлического устройства с эжектором // Водоснабжение и управление водными ресурсами в орошаемом земледелии и обводнении пасбищ: Сборник материалов межд. научно-практической конференции, посвященной 85-летию КазНАУ и 100- летию засл.деятеля науки РК Тажибаеву Л.Е. (2

октября 2015г.). Том 2, - Алматы, 2015, С.45-49.

4. Есполов Т.И., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Жакупова Ж.З. Методические основы и результаты экспериментальных исследований технологического процесса беструбного водоподъема из скважин погружным электронасосом с гидравлическим пакером //Новая стратегия научно- образовательных приоритетов в контексте развития АПК: сборник материалов межд. научно-практической конференции, посвященной 85-летию Казахского национального аграрного университета. - Алматы, 2015. - С.10-25.

5. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Колос, 1980. – 112 с.

6. Zh.Zhakupova, A.Yakovlev, T.Yespolov, G.Ghinassi, Y.Sarkynov. Experimental Study into the Processes Running in Hydraulic Packer upon Pipeless Water Lifting from Wells ba Means of Electrical Submersible Pump // Biosciences Biotechnology Research Asia: Vol.13(3), September, 2016, - P. 1499-1513.

7. Жакупова Ж.З., Яковлев А.А., Саркынов Е.С. Методические основы и результаты экспериментальных исследований технологического процесса беструбного водоподъема из скважин погружным электронасосом с гидравлическим пакером // Алматы: Исследования, результаты, 2016. – №2. - С.103-119.

8. Патент РК № 30044. Пакерное устройство к погружному электронасосу/ А.А.Яковлев, Е.Саркынов, Б.А.Асанбеков, А.Т.Тлеукулов, Ж.З.Жакупова; опубл.15.06.2015, Бюл.№ 6.

ӘОЖ 556.165

НҰРА-САРЫСУ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ АЛАБЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

¹ А.А.Турсунова, ² Л.К.Махмудова, ²М.Ж.Хазирова, ³А.Жарылқасын

¹География және су қауіпсіздігі институты, г. Алматы

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, г. Алматы

³Әл-фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, г. Алматы

Андатпа. Мақалада Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының гидрологиялық аудандары қарастырылған. Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының ылғалдылығы жеткіліксіз ауданға жататыны және қарастырылып отырған аймақтағы жер бетіндегі ағын негізінен еріген қар суларының есебінен қалыптасады деген тұжырым жасалған. Соңғы жылдары қарастырылып отырған аймақтағы өнеркәсіптің салыстырмалы дамуына байланысты антропогендік жүктеменің қоршаған ортаға әсері мен климаттық және антропогендік факторлардың әсерінен болған гидрометеорологиялық өзгерістердің сипаты жазылған.

Түйін сөздер: гидрометеорологиялық бақылау, су қоймасы, жауын-шашын, су ағыны.

Бүгінгі таңда су ресурсы тапшылығы ғаламдық проблемаға айналды. Біріккен Ұлттар Ұйымы алдағы онжылдықта әлемде су тапшылығы болады, 2030 жылы ғаламдық су тапшылығы 40 % жетеді деген болжам жасап отыр. Жақын уақытта аумақтар мен халықты сумен қамтамасыз ету энергетикалық және азық-түлік тапшылығынан да өткір адамзаттың басты проблемасына айналады. Су ресурсы сандық

тұрғыдан саркылып қана қоймай, экологиялық жағдайды айқындайтын судың сапасы жөнінен де өзгеріске ұшырап отыр.

И.А. Шикломановтың деректері бойынша XX ғасыр ішінде әлемдік су тұтыну 9 есе, ал қайтарымсыз – 7 есе өсті. Бұл әлем халқының өсу қарқынынан едәуір асып түседі, нәтижесінде жердің әртүрлі аймақтарын сумен қамтамасыз ету тез қиындайды. Қазақстанда XXI ғасырдың басында су ресурстарымен қамтамасыз ету "өте төмен" деп бағаланды. Қазақстандық гидроэкологтар тағы екі градацияны енгізу орынды деп санайды – жоғары және өте жоғары стресс. Бірақ осы аз ғана су ресурстарының өзі уақыт бойынша біркелкі таралмаған [1].

Соңғы онжылдықтар ішінде гидрометеорологиялық бақылау деректеріне сүйене отырып жүргізілген зерттеулер климаттық өзгеруі айтарлықтай ірі аймақтардың су режимінің елеулі өзгерістерге ұшырап отырғанын көрсетіп отыр. Еліміздің солтүстік өңірінде де ғаламдық жылынудың салдары орын алды және осы процесс одан әрі жалғасады деп күтілуде. Ғаламдық жылынудың салдарын бәсеңдету үшін су ресурстарын сауатты басқаруға көшу керек. Ең алдымен, өзен ағындысының өзгерісін бағалау, әсіресе су шаруашылығын және гидротехникалық имараттарды жобалау қажеттіліктерін өтеу үшін ағынды режимін сипаттайтын негізгі гидрологиялық параметрлерді сенімді анықтауға қол жеткізу өте маңызды. Осы орайда, солтүстік өңір өзендерінің ең аз ағындысын бағалауға баса назар аудару қажет.

Қазақстан аумағында негізгі сегіз су шаруашылық бассейні бар. Атап айтқанда Ертіс, Есіл, Тобыл-Торғай, Нұра-Сарысу, Жайық-Каспий, Арал-Сырдария, Шу-Талас және Балқаш-Алакөл. Нұра-Сарысу бассейні Қазақстанның орталығында орналасқан, сегіз бассейнінің бірі болып табылады. Аймақтың негізгі су ресурстарын құрайтын Нұра, Шерубайнұра, Қаракенгір және Жезді өзендері, Балқаш көлі, Ертіс-Қарағанды каналы мен бірнеше су қоймалары мен тоғандар бар. Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабына Нұра және Сарысу өзендерінің алаптары кіреді. Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының ауданы 290210 км² құрайды, оның ішінде Ақмола облысы – 16028,8 км², Қарағанды облысы – 264616 км², Қызылорда облысы – 4655 км², Оңтүстік Қазақстан облысы – 491 км².

Қарастырылып отырған аймақ жабық ағын аймағына жатады. Теңіз – Қорғалжын ойпаты және оған жанасатын Нұра, Құланөтпес өзендерінің бассейндері және ағынсыз көлдерде аяқталатын бірқатар басқа да су ағындары – Теңіз, Қорғалжын, Кирей, Қыпшақ және т.б., сондай-ақ Сырдария өзенінің бассейніне тартылатын Сарысу өзені жатады.

Негізінен ұсақ шоқылардың басым бөлігінің өзендері: Нұра, Сарысу, Қон, Көктас, Ақбастау жатады. Жер бедерінің биіктіктері 1000-1400 м және одан да көп болатындықтан, гидрометеорологиялық сипаттамалардың таралуы айтарлықтай айқын вертикальды аймақтықты көрсетеді. Кеңгірдің жоғарғы ағысында жылдық жауын-шашын мөлшері 350 мм-ге жетеді. Жоғарғы ағыстағы су ағындары таулы сипатқа ие болуы мүмкін, бірақ олардың аңғарлары ұзындығы бойынша әр түрлі және төменгі ағысында жиі анық емес. Жалпы – бұл жазық өзендер. Төмен қарай, кесу тереңдігі артады. Кіші өзендерде жайылманың ені 0,5 км-ден аспайды, орташа өзендерде 1-3 км, Нұра өзенінде 5-10 шақырымнан астам. Орташа сулы жылдары жайылманың төменгі бөліктері ғана толады. Топырақтың су өткізгіштігі жоғары. Мысалы, Сарысу өзенінде болып жатқан қуатты тасымалдау конустары бүкіл ағынды жинай алады. Солтүстік Қазақстанға қарағанда тұйық ойыстар аз. Суы көп және сулылығы бойынша орташа жылдары полистерді толтыруға ағынның 4 % - дан астамы кетеді, бірақ суы аз жылдары бұған бүкіл ағын жұмсалады.

Б.Д. Зайкованың классификациясы бойынша өзен алаптары қазақстандық типке жатады. Барлық ағын су тасқыны кезеңінде өтеді. М.И. Львовичтің классификациясы

бойынша олардың қоректенуі тек қар болып табылады. Ағынға қар еру кезеңінде түскен жауын-шашын (жаңбыр суын қоса алғанда) да қатысады. Әдетте бұл 10-15 мм немесе қардағы су қорының орташа 15-20 % құрайды. Жер асты қоректену кезінде аздығына байланысты су ағындары жазда кебеді. Су тасқыны ағынының көлемі (және бұл іс жүзінде ағынның жылдық көлемі) негізінен қар еріген кезде қардағы су қорына және көктемнің сипатына байланысты. Қардың еруі негізінен ауа-райының күн сәулесімен жүреді, ал еріген судың алғашқы бөліктері булануға жұмсалады. Суды ағызу қарқынды еру кезеңінің соңында жүреді. Қар еруінің орташа тәуліктік қарқындылығы 12 мм [2].

Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының ылғалдылығы жеткіліксіз аудандарға жатады. Қарастырылып отырған аймақтағы жер беті ағындысы негізінен еріген қар суларының есебінен қалыптасады. Нұра-Сарысу су шаруашылық бассейнінің өзендерінің ерекшелігі олардың ұзындығы бойынша ағынның азаюы болып табылады, бұл ағынсыз және уақытша жұмыс істейтін су жинау алабтарының едәуір санына байланысты. Нұра-Сарысу су шаруашылық алабы өзендерінің сулылығы шығыстан батысқа, солтүстіктен оңтүстікке қарай азаяды. Шағын ағындардың ағынды модулі орта өзендердің ағындысына қарағанда үлкен. Бассейндегі ағынның аймақтық таралуы рельефтің әсерінен айтарлықтай бұзылады. Осыған байланысты аймақ бойынша ағындының өзгеруі негізінен оның орографиялық құрылымымен анықталады.

Бассейн аймағында жоғары ағынның екі ауданы бөлінеді, олардың біреуі батыс бөлігінде, ал екіншісі шығыс бөлігінде орналасқан. Нұра өзенінің жоғарғы ағысында ең мол су бар, шығыс ауданда ағынды модулінің максималды мәні $1 \text{ л/сек} \times \text{км}^2$ сәл асады және Шерубайнұра, Үлкен Құндызды өзендерінің жоғарғы ағысында байқалады. Қарасор өзенінде судың азаюы бассейнің орталық бөлігіне және көлдің ағынсыз ойпатына тән. Ағынның ең аз мәні бетпақ дала шөліне іргелес бассейнің оңтүстік бөлігінде байқалады.

Нұра өзенінің бассейнінде 1939 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін жалпы көлемі 910,4 млн. м³ және пайдалы көлемі 585,62 млн. м³ 21 су қоймасы салынды. Нұра өзенінің жоғарғы ағысында Балықты гидростына дейін 1951 жылдан бастап жалпы көлемі 64,5 млн. м³ және пайдалы көлемі 60,5 млн. м³ 4 ірі су қоймасы салынды.

Сарысу өзенінің бассейнінде 11 су қоймасы бар. Кешенді мақсаттағы су қоймаларының және нысаналы мақсаттағы су қоймаларының жиынтық толық сыйымдылығы жоба бойынша 502,11 млн. м³, жиынтық пайдалы сыйымдылығы 472,39 млн. м³ құрайды [2].

Соңғы жылдары қарастырылып отырған аймақтағы өнеркәсіптің салыстырмалы дамуына байланысты антропогендік жүктеменің қоршаған ортаға әсері айтарлықтай деңгейге жетті. Су ресурстарын пайдалану мүмкіндігі ағын тапшылығы Қазақстанның әлеуметтік-экономикалық дамуының шектеуші факторына айналатындай мөлшерге жетті. Су ресурстарының кеңістік пен уақыт бойынша біркелкі бөлінбеуі және бір мезгілде қайтымсыз су тұтынудың ұлғаюы, су ресурстарының бақылаусыз ластануы аталған мәселенің өзекті екенін растайды.

Климаттық және антропогендік факторлардың әсерінен болған гидрометеорологиялық өзгерістердің сипаты және оларды одан әрі жалғастыру ықтималдығы су шаруашылығы жүйелерінің параметрлері мен оларды пайдалану ережелерін бекітудің жаңа тәсілінің қажеттілігін айқындайды.

Бассейнің жергілікті су ресурстары су тұтыну мен пайдалану үшін жеткіліксіз, мұны су шаруашылығы іс-шараларын жоспарлау кезінде ескеру қажет. Сулылығы жағынан әртүрлі жылдары судың қажеттілігін қамтамасыз ету үшін қажетті су мөлшері Ертіс-Қарағанды каналы бойынша ағынды жіберу есебінен жүзеге асырылады [3].

Ертіс өзенінің Ертіс-Қарағанды каналы бойынша ағысын бұруға байланысты.

Қ.И. Сатпаев Нұра өзенінің алабында нақты жағдайларда өзен ағындысы климаттық ағындыға қарағанда көбірек. Бұл өсім Нұра өзенінің ұзындығы бойында орналасқан жармаларда жақсы көрінеді. Сарысу өзені алабында Нұра өзенінен Нұра-Сарысу каналы бойынша Ертіс суын бұру жүзеге асырылады, дегенмен антропогендік әсер ету есебінен ағынның азайғаны байқалады. Қазақстан аумағындағы трансшекаралық өзендердің ластану деңгейі өте жоғары.

Егер есептеу нәтижесінде алынған орташа сандарға келетін болсақ, онда 2030 жылға қарай аумақтың жалпы ресурстары 1,4 % – ға артады, 2030 жылға қарай көпжылдық кезеңмен салыстырғанда 2050 жылға қарай 2 % – ға өседі. Әсіресе, бастапқы кезең қолайсыз болады. Әрине, мүлдем басқа әдістерге негізделген сценарийлердің орташа мәні өте төмен ауытқуларды береді. Шамасы, бағалаудың мүмкін болатын экстремалды мәндерін, атап айтқанда, атмосфераның айналымы туралы алғашқы 10 жылдағы өте төмен ағынды ескермеуге болмайды. Соңғы 34 жылдық кезеңде-яғни $49,5 \text{ км}^3$ немесе орташа көпжылдықтан 4,8 % төмен су ресурстары "нормасының" жақын арадағы 10 – жылдығына болжамды шама ретінде пайдалануды да назардан тыс қалдыруға болмайды. Алайда, бұл ең алаңдатарлық нұсқа емес. Бұл ретте күтілетін су ресурстарының жиынтығы $43,59 \text{ км}^3$ құрайды, бұл көпжылдық нормадан 15,5 % – ға төмен және 1974-2007 жж. есептік кезеңінің су ресурстары жиынтығы 12 % – ға төмен [4].

Аталып отырған аймақта антропогендік әсердің салдарынан климаттың өзгеруі байқалады. Қыс мезгіліндегі қардың шамадан тыс мол түсуі көктем айларындағы су тасқынына әкеледі (Нұра ауданы, Қарқаралы ауданы, Бұқар жырау ауданы). Су тасқыны инфрақұрылымға зиян келтіріп, адам өміріне тікелей қауіп төндіреді.

Бассейндегі су ресурстарына жүктеме өте жоғары (категория V). Пайдалану коэффициенті немесе су ресурстарына жүктеме бойынша жіктеу бойынша $> 60 \%$ – аса жоғары жүктеме. Су ресурстарының тапшылығы экономикалық өсуді және халықтың әл-ауқатының деңгейін арттыруды тежейтін факторға айналуға қолда бар ресурстардың 60 % пайдалану асып кеткен кезде (V) су ресурстарының тапшылығы экономика мен тыныс-тіршілікті дамытудың дағдарыс факторына айналады [1].

Облыс аумағындағы су объектілерінде тау-кен және тау-кен байыту кәсіпорының тазартылған тастандыларына байланысты (Шерубайнұра, Қара – Кеңгір, Соқыр, Нұра өзендері – нитритті азот, тұзды аммоний, мыс, мырыш, мұнай өнімдері, фенолдар) су нысандары ластанған. Қарағанды облысы еліміздің ірі өндіріс орталығы болып табылады. Осы себепті де облыс аумағында бірқатар экологиялық мәселелер туындаған. Қарағанды қаласымен қатар аймақтағы Шахтинск, Саран, Балқаш және Теміртау қалалары да антропогендік әсермен ластану үстінде. Қала дамуы үшін қолданылатын, өндірістік және қамтамасыз ету салалары қала экологиясына теріс әсер береді.

Өңірдегі тау - кен өндірісі мен кәсіп орындарынан шығарылатын ақаба сулар мен өзен ағындысының ластануына ұшыратып отыр. Нұра-Сарысу алабының аумағында жоғары антропогендік ластану деңгейі:

- Нұра өзені Самарқанд су қоймасынан төмен.
- Шерубайнұра өзені Шахтинск қаласынан сағаға дейін.
- Қарағанды тазарту құрылыстарынан сағаға дейінгі Соқыр өзені.
- Көкпекті өзені Солонка өзенінен сағасына дейін.
- Кеңгір су қоймасынан сағасына дейінгі Қаракеңгір өзені.
- Жезді өзені Сәтпаев қ. тазарту ғимараттарының төгіндісінен төмен [5].

Қорытынды. Қарастырылып отырған аймақта су ресурстары мәселесі өзекті болып табылды. Қолда бар және күтілетін су ресурстары туралы нақты түсінік олардың саны мен сапасын жоспарлау және басқару үшін су шаруашылығының

стратегиялық және ағымдағы мәселелерін шешу үшін, сондай-ақ трансшекаралық су объектілері жөніндегі халықаралық келіссөздердегі бастапқы нүкте ретінде қажет екені айқын болады. Осылайша, су ресурстарын бағалау мәселесі әлеуметтік-экономикалық және экологиялық аспектілерде ғана емес, сонымен қатар саяси аспектілерде де өте өзекті болып табылады.

Қарастырылып отырған аумақтың ерекше табиғи жағдайында – үлкен аумақтың су ресурстарымен аз қамтамасыз етілуімен, уақыт өте келе өзен ағындысының ерекше өзгергіштігімен (көпжылдық және жыл ішіндегі) сумен қамтамасыз ету мәселесі өте маңызды. Осылайша, 2030 жылға дейінгі Тұрақты даму тұжырымдамасында қарастырылған ел дамуының барлық үш негізгі бағыты – экономикалық, әлеуметтік және экологиялық бұл мәселенің қаншалықты сәтті шешілетіндігімен байланысты. Сонымен қатар, аумақтың жаңартылатын су ресурстарының көлемі ең алдымен өзен ағынымен анықталатыны белгілі. Сондықтан жаңартылатын жер үсті суларын есепке алу және олардың жақын болашақтағы деңгейін болжау өте маңызды.

ӘДЕБИЕТ

1. Водные ресурсы России и их использование / Под. ред. Шикломанов И.А. – СПб., 2008. – 600 с.

2. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Том VII. Ресурсы речного стока Казахстана. Книга 1. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана / Под ред. Гальперина Р.И. – АО «Национальный научно-технический холдинг «Парасат» Институт Географии. – Алматы, 2012. – 684 с.

3. A.R. Medeu, S.K. Alimkulov, A.A. Tursunova, A.B. Myrzakhmetov, A.A. Saparova, G.R. Vaspakova, K.M. Kulebayev. Anthropogenic load on water resources of Kazakhstan., EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 14, 301-307 (2020).

4. Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Мусина А.К. Нұра алабы өзендері жылдық ағындысының бақылау қатарын қалпына келтіру // Вестник. Серия географическая. – Алматы: КазНУ, 2012. – №1(34). – С. 50-53

5. Данбаев Б.З. Краткий обзор Нұра-Сарысукского водного бассейна. http://www.cawater-info.net/library/rus/danbaev_rus.pdf

УДК 556.536

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ РУСЛА

Ф.Улжаев

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
Национальный исследовательский университет, г.Ташкент

Аннотация. В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов, характерное для региона Центральной Азии, учет воды занимает важное место. Для этого требуется проведение гидрометрических измерений, направленное к определению расход воды, то есть пропускную способность русла рек и каналов. Измерения расходов воды на равнинных реках, как правило, производятся на прямолинейных участках, где глубины и площади поперечных сечений незначительно изменяются по длине. Это соответствует к равномерному или квазиравномерному

режиму движения потока [1] Именно это позволяет считать движение жидкости равномерным, что значительно упрощает решение ряда инженерных задач. В действительности даже на таких участках движение не является равномерным, а квазисменяющимся, которое получило название квазиравномерного.

Ключевые слова: сопротивление, гидравлика, сила тяжести, пропускная способность, коэффициент Шези.

Относительная простота расчетов параметров равномерного движения позволяет использовать для его описания одномерную модель потока с трением, значение которого определяется гидравлическим сопротивлением. Для равномерного движения потока можно использовать равенство двух сил: действующего касательного напряжения, равного составляющей силы тяжести, и силы сопротивления. Поскольку настоящая работа посвящена к оценке гидравлического сопротивления, ее актуальность не должно вызывать сомнений. Основную целью настоящей работы является установление закономерности гидравлического сопротивления и основных параметров потока Анализ существующих формул и сопоставить с данными натурных исследований является основным методом исследования настоящей работы. Установление закономерности гидравлического сопротивления и ее интегральной характеристики служит как научная новизна данной работы.

Метод исследования путем анализа существующих формул характеризующие гидравлического сопротивление, определять основную формулу для объекта исследования с помощью компьютерных программ выбран как метод исследования настоящей работе.

Результаты исследований и обсуждений: как известно равенство действующего касательного напряжения, равного составляющей силы тяжести, и силы сопротивления. Для расчетной участке водотока длиной, равной единице, записывается в виде:

$$\tau_0 \chi = \rho g I \omega \quad (1)$$

$$\tau_0 = \rho g I R \quad (2)$$

где χ ~ смоченный периметр; ρ - плотность; ω - площадь поперечного сечения; $R = \frac{\omega}{\chi}$ - гидравлический радиус; I - уклон водной поверхности.

Обычно в русловой гидравлике, для весьма широких рек ($B \gg h$), гидравлический радиус принимается равным к глубине потока ($R = h$)

Поэтому, имеем

$$\tau_0 = \rho g I h \quad (3)$$

При определении пропускной способности русла реки и каналов одной из главных проблем является расчет средних скоростей русловых потоков, который основан на определении величины гидравлических сопротивлений. Так, в середине XVIII в. французский инженер А. Шези, обобщив данные наблюдений на больших реках Франции (Сене, Гароне и др.), предложил формулу для расчета средних скоростей течения в виде [2,3,4,6-22]

$$v = C\sqrt{RI} \quad (4)$$

Где, гидравлическое сопротивление учитывается через свою интегральную характеристику –коэффициента Шези.

где C - коэффициент Шези, в основном зависящий от сопротивления русла, которое, как указывает К.В. Гришанин, зависит от трех факторов: вязкости жидкости, относительной шероховатости стенок и изменения формы сечения по длине[5]. Следует отметить, что это далеко не полный перечень факторов, к которым также можно отнести растительность, изгибы русла, ледовые образования и др. Перечень этих факторов указывает на сложность проблемы расчетов гидравлических сопротивлений и необходимость использования их интегральных характеристик.

Главной задачей многих исследований направленные к решению данной проблемы, явилось установление зависимостей касательных напряжений на стенках русел с основными параметрами потоков, протекающих в них: скоростью течения, поперечными размерами потока, плотностью и вязкостью жидкости и др. Первыми формулами были уже упомянутая формула Шези (4) и формула Дарси-Вейсбаха:

$$\lambda = \frac{2g}{C^2} \Leftrightarrow C = \sqrt{\frac{2g}{\lambda}} \quad (5)$$

где λ коэффициент гидравлического трения.

Формула Шези нашла широкое применение при расчете скоростей русловых потоков, а формула Дарси - Вейсбаха - при расчете различных трубопроводов и других технических сооружений.

Формула П.Базена:

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad (6)$$

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{i}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \quad (7)$$

Формула Е.Гангилье-В.Куттера:

Приведенная формула была основана на результатах 1200 измерений параметров как речных измерений параметров как речных, так и лабораторных потоков и сопровождалась соответствующей таблицей для определения коэффициентов шероховатости. Значения последних в ней изменялись от 0,008 до 0,056. Как видно, в формуле помимо гидравлического радиуса и коэффициента шероховатости, введен уклон водной поверхности. Однако его влияние незначительно.

Формула Гангилье-Куллера получила широкое распространение особенно в европейских странах, но впоследствии была вытеснена формулой американского инженера ирландского происхождения Р. Маннинга (1889 г.)

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6} \quad (8)$$

Формула Р.Маннинга

Н.Н. Павловский рекомендовал применять формулу (8) до значений глубин, равных 3 м. Однако впоследствии диапазон глубин был увеличен до 5 м.

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (9)$$

Если $R < 1$ м тогда, $y \approx 1,5\sqrt{n}$

Если $R > 1$ м тогда, $y \approx 1,3\sqrt{n}$

Формула профессора И.И.Агроскина имеет несколько иной вид :

$$C = \frac{1}{n} + 17,72 \lg R \quad (10)$$

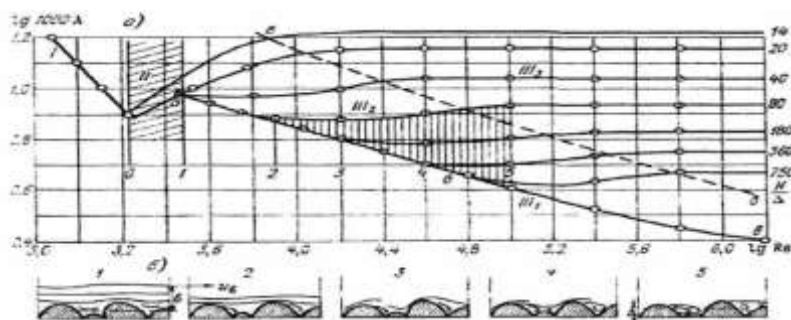
$$C = \frac{1}{n} R^{0.2} \quad (11)$$

Формула Форхгеймера:

Помимо натуральных исследований, направленных на уточнение методов расчета коэффициентов Шези, выполнялись обширные лабораторные измерения, основной целью которых было совершенствование методов расчета различных технических сооружений. Тем более что в ряде случаев при применении формулы Дарси-Вейсбаха получались негативные результаты.

Наиболее важные исследования были выполнены И. Никурадзе в круглых трубах с равнозернистой шероховатостью, в результате которых им был установлен логарифмический закон сопротивлений. Аналогичные эксперименты, но в открытых руслах (лотках и др.), были продолжены А.П. Зегждой. Результаты этих исследований, выполненных как в круглых трубах, так и в открытых потоках, были представлены Зегждой в виде графика зависимости $\lambda = f\left(\text{Re}, \frac{R}{\Delta}\right)$ в логарифмических координатах (рис. 1).

Исходя из структуры этих формул, довольно легко можно получить зависимость между этими коэффициентами



a – зависимость. I – ламинарный режим, II – переходная область, III – турбулентный режим; III₁ – гладкие стенки, III₂ – полугладкие стенки, III₃ – шероховатые стенки. *b* – схема обтекания выступов шероховатости.

Рисунок 1 – График зависимости $\lambda = f\left(\text{Re}, \frac{R}{\Delta}\right)$, полученный А.П. Зегждой.

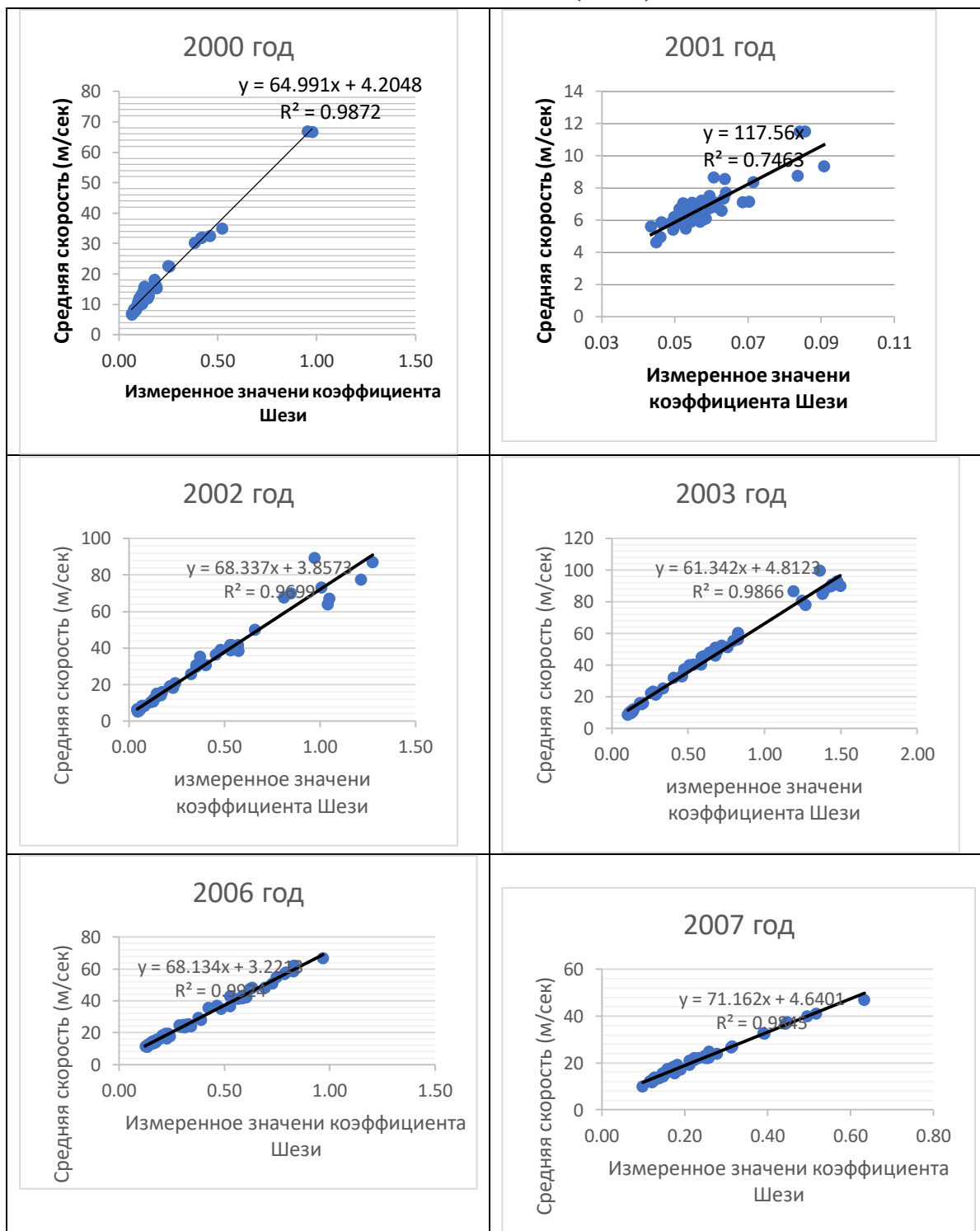


Рисунок 2 - Графики взаимосвязи Коэффициента Шези и гидравлического сопротивления русла

Для апробации представленных формул к условиям реки Амударья были использованы измеренные гидрометрические данные гидропоста Кызылджар, характеризуемое как зона свободного течения Гидрологическая станция Кызылджар

работает с 1957 г. Створ расположен на 105 км ниже Тахиаташского гидроузла и это последний створ на р.Амударье. Створ характеризует свободное течение потока. На гидростворе Кызылжар оба берега сложены песчано – илистыми отложениями. Дно реки песчано – илистыми. Берега высотой 2,5 – 3 м. Средний диаметр донных отложений равен $d_{cp} = 0,08$ мм, уклон водной поверхности $i = 0,00008$ мм.

Для данного створа реки на основе данных гидрометрических измерений построены графики взаимосвязи средней скорости потока с гидравлическим сопротивлением, а также средней скорости потока с интегральной характеристикой гидравлического сопротивления.

Выводы и рекомендации: Анализ существующих формул и графиков взаимосвязи гидравлических параметров позволили сделать следующие заключения:

Из-за отсутствия теоретически обоснованных и сложного характера гидравлического сопротивления используется эмпирические формулы определяющие его интегральную характеристику;

По сколку средняя скорость потока имеет пропорциональную взаимосвязь с расходом воды гидравлическое сопротивление имеет обратно пропорциональную взаимосвязь с расходом потока.

Сопоставление результатов расчетов показывает, что для практических расчетов наиболее практичным и точным можно принимать формул Форхгаймера, Павловского и Маннинга;

Поскольку в створе Кызылджар значение гидравлического сопротивления изменяется во обратно пропорциональном взаимосвязи со средней скоростью потока, при его уменьшении увеличивается пропускная способность русла.

В створе Кызылжар в настоящее время режим движения квазиравномерный, поэтому русловой процесс носит стабильный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bozorov D.R., va boshq. GIDRAVLIKA (asosiy kurs), TIQXMMI, 2018, b. 440
2. Bozorov D.R., Arifjanov A.M. va boshq. O'zandagi jarayonlar, Toshkent, TIQXMMI. 2018, 641 b.
3. Барышников Н.Б. Русловые процессы, Санкт-Петербург, Изд. РГТМУ, 2014, 501с
4. Барышников Н.Б. Динамика русловых потоков, Санкт-Петербург, Изд. РГТМУ, 2004, 314 с
5. Гришанин К.В. Основы динамики русловых потоков. - М.: Транспорт, 1990.
6. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анисинкин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения, Часть II Учебник для вузов. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с.
7. Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы. - Л.: изд. ЛГМИ, 1990.
8. Барышников Н.Б., Самусева Е.А. Антропогенное воздействие на само регулируемую систему «бассейн - речной поток - русло». - СПб.: изд. РГГМУ, 1999.
9. Барышников Н.Б. Гидравлические сопротивления речных русел. - СПб.: изд. РГГМУ, 2003.
10. Гиргидов А.Д. Турбулентная диффузия с конечной скоростью. - СПб.: изд. СПбГТУ, 1996.
11. Гиргидов А.Д. Механика жидкостей и газа (гидравлика). - СПб.: изд. СПбГПУ, 2002.
12. Гончаров В.Н. Динамика русловых потоков. - Л.: Гидрометеиздат, 1962,

13. Гринвальд Д.И., Никора В.А. Речная турбулентность. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
14. Дебольский В. К. и др. Динамика русловых потоков и литодинамика прибрежной зоны моря, - М.: Наука, 1994.
15. Железняков Г.В. Пропускная способность русел каналов и рек. - Л.: Гидрометеиздат, 1981.
16. Зегжда А.П. Гидравлические потери на трение в каналах и трубопроводах. - Л.-М.: Госстройиздат, 1957,
17. Карасев И.Ф. Речная гидрометрия и учет водных ресурсов, - Л.: Гидрометеиздат, 1980.
18. Карасев И.Ф., Коваленко В.В. Стохастические методы речной гидравлики и гидрометрии. - СПб.: Гидрометеиздат, 1992.
19. Никитин И. К. Турбулентный русловой поток и процессы в природной области - Киев.: изд. АН УССР, 1963.
20. Стцын И.П., Соколова В.А. Общая и речная гидравлика. - Л.: Гидрометеиздат, 1990.
21. Чоу В.Т, Гидравлика открытых каналов, - М.: Стройиздат, 1969.
22. Чугаев Р.Р. Гидравлика. - Л.: Энергоиздат, 1982.

УДК 631.675.2

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ЯБЛОНСКОГО САДА В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

С.Б.Гулямов, Б.С.Серикбаев, А.Г.Шеров

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г.Ташкент

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних теоретических экспериментальных полевых исследований по капельному орошению яблоневого сада сорта «Golden» в условиях Ташкентской области. На основе анализа климатических, почвенных, гидрогеологических, гидрологических и хозяйственных условий опытного участка, а также биологических особенностей сада определены значения суммарного водопотребления, дефицита водопотребления, оросительной, поливной нормы и числа поливов биоклиматическим методом.

Ключевые слова: Яблоневый сад, сорт «Golden», почвы, грунтовые воды, капельное орошение, биоклиматический метод, суммарное водопотребление, дефицит водопотребления, оросительная, поливная норма, сроки, число поливов.

Введение. Узбекистан является мощным государством в Центральной Азии по наличию орошаемых земель, ирригационных и мелиоративных систем. В настоящее время в Республике площадь орошения составляет 4280 тыс.га. Богатые природные и хозяйственные условия, наличие трудовых ресурсов позволили обеспечить стабильный экономический рост и развитие народного хозяйства. В последние два года за счет применения инновационной техники, технологии орошения, ирригационной и мелиоративной системы достигнуты высокие урожаи во многих фермерских хозяйствах при выращивании хлопчатника, овощей, садов и виноградников, кормовых, бобовых сельхозкультур и др. Достигнуты успехи в получении двух и более урожаев на орошаемых землях за календарный год.

Объект исследований. Расположен на полях орошения Чирчик-Ахангаранского бассейнового управления ирригационных систем (ЧАБУИС); по административному делению относится к Средне-Чирчикскому району Ташкентской области. Почвы опытного участка по механическому составу преимущественно средние лугово-суглинистые, незасоленные. Глубина залегания грунтовых вод в период вегетации 1,5÷2,2 м, по минерализации они слабо минерализованные. Площадь опытного участка составляет 1 га, он представляет собой прямоугольник размером 34×300 м, ограниченный поливным трубопроводом ПТ-3, сбросом С-1,3 и полевыми дорогами.

Условия полевых исследований. В период полевых экспериментальных исследований на территории опытного участка климатические условия отличались от многолетних значений: средняя температура воздуха за вегетационный период составляла 18,6°С, влажность воздуха – 44 %, сумма осадков – 50 мм, испарение за год-1208 мм, в том числе за вегетационный период – 992 мм. В 2015 – 2017 гг эти значения были следующими: температура воздуха соответственно 11,03; 12,63 и 11,85°С; влажность воздуха 59,91, 58,5 и 54,83% сумма осадков -121,2; 145,2; 78,4 мм. Отмеченные отклонения оказали влияние на сроки поливов и величину оросительных норм. В годы исследований испаряемость за вегетационный период составляла: в 2015 г. -1183мм, в 2016 г. -1056 мм, в 2017 г. -1072 мм.

Методы исследования. Методические положения базируются на результатах теоретических и полевых научно-исследовательских работ (НИР), в широком обобщении практического опыта капельного орошения садов. Научными работами ТИИИМСХ, НИИИВП, ВНИИГИМ им. А.Н.Костякова. Полевые исследования проводились с применением стандартных и специально разработанных методик, достоверность полученных результатов оценивалась путем верификации результатов исследований.

Результаты исследований. Площади инновационных способов капельного орошения в 2018 и 2019 году составили: 1880 га и 2350 га, с помощью гибких трубопроводов 2500 га и 4000 га, полив с помощью полиэтиленовых плёнок 800 га и 1000 га соответственно.

Варианты опытов, по режиму орошения сада приведены в таблице 1

В опытах поддерживались одинаковые условия влажности, режимов полива, внесения удобрений и всех других операций. Равномерность увлажнения почвы по длине поливных борозд определялось с помощью показателей тензометров. Проверялась степень заиливания трубок-капельниц во время и после каждого полива путём промывки трубок и взвешивания оставшегося ила по его длине трубок. Проверялась прочность материала трубок-капельниц на воздействие внешних условий, для этого определялась величина разрывных усилий трубок до и после каждого полива.

Таблица 1- Вариант опыта по установлению режима орошения яблоневого сада.

№	Варианты полевых опытов	Способ орошения	Сроки полива
7.1	Контроль	Бороздковый полив	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.1	Длина поливного шланга-капельницы 200 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.2	Длина поливного шланга-капельницы 250 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.3	Длина поливного шланга-капельницы 300 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы

Режим орошения сада при капельном орошения определялся по дефициту водопотребления в период вегетации. Основными параметрами режима орошения являются:

-оросительные и элементарные поливные нормы, сроки и продолжительность орошения, число поливов.

Оросительная норма сада на контрольном варианте при поливе сада по бороздам устанавливалась по рекомендации А.Н.Костякова методом водного баланса.

$$M = E_v - (W_H + O + \Gamma) + W_k \quad (1)$$

где: M - оросительная норма сада, м³/га;

E_v - суммарное водопотребления сада, м³/га;

W_H - запас воды в почве в день посева м³/га;

O - количество осадков, выпавших за вегетационный период, м³/га;

Γ - количество поступивших грунтовых вод в расчетный слой, м³/га;

W_k -запас воды в почве в день уборки урожая, м³/га.

Оросительная норма определялась по следующей формуле:

$$M_0 = \sum m^o \quad (2)$$

где m^o - поливная норма при капельном орошении, м³/га.

Режим орошение сада устанавливался биоклиматическим методом, оросительная норма сада оказалась намного меньше по сравнению, с поверхностным поливом. Суммарное водопотребление (мм) находят по зависимости:

$$ET = k_b k_0 ET_0 \quad (3)$$

где: k_b – биологический коэффициент, характеризующий роль растений;

k_0 – микроклиматический коэффициент;

ET_0 – испаряемость (потенциальная эвапотранспирация), мм.

Из зарубежных методов определения испаряемости (потенциальной эвапотранспирации) наиболее широкое распространение имеют расчётные модели Х.Л.Пенмана, Л.Тюрка и Х.Ф.Блейни и В.Д.Крилла. Из расчётных методов определения испаряемости и водопотребления наибольшее практическое применение получил метод А.М. и С.М.Алпатьевых, основанный на использовании упрощенной формулы Н.Н.Иванова, которая имеет вид:

$$ET_0 = k_{pr} \sum d\varphi; \quad (4)$$

где: ET_0 – испаряемость, мм;

k_{pr} – коэффициент пропорциональности между испаряемостью и дефицитом влажности воздуха, равный 0,61;

$\sum d\varphi$ – сумма дефицита влажности воздуха за расчетный период, мм.

Суммарное потенциальное испарение для яблони сорта «Golden» определены по формуле Н. Н. Иванова, учитывающей температуру и влажность воздуха:

$$E = 0,0061(25 + t)^2(1 - 0,01a); \quad (5)$$

где: E -испарение, мм/га;
 t - средняя температура, °С;
 a -относительная влажность воздуха за расчётный период, %.

Элементарной поливной нормой называют необходимое количество воды, для создания расчетной зоны увлажнения в пределах единицы длины полосы или расчетного очага увлажнения. Поливная норма при очаговом увлажнении сада определялась по формуле Н.Н. Дубенок:

$$m_a = N\mu_0; \quad (6)$$

где: m_a - элементарная поливная норма нетто при очаговом увлажнении, м³/га;

N - количество деревьев на одном гектаре, шт.

μ_0 - норма увлажнения корнеобитаемой зоны одного дерева, м³/га

Для определения величин эвапотранспирации сада следует установить величину «эталлоной» эвапотранспирации (ET_0).

При капельном орошении сада увлажняется каждое дерево и отсюда формула увлажнения каждого полива будет иметь следующий логичный вид для садов по формуле Н.Н. Дубенок:

$$m = A \left(H \frac{BV}{av} \omega \right) \cdot (\beta_{HB} - \beta_{\min}); \quad (7)$$

где; B - ширина поля, м;

V - длина поля, м;

a - расстояние между яблоневыми деревьями по ширине поля, м;

A - скважность почв расчетного слоя, %;

β_{HB} - влажность почв расчетного слоя яблоневого сада в процентах от скважности;

β_{\min} - влажность почв расчетного слоя сада перед поливом, % от скважности;

H - глубина расчётного слоя, м

ω - площадь полосового увлажнения, м²

Выводы.

1. Богатый природно-хозяйственные условия территории Ташкентской области благоприятствуют широкому внедрению низконапорной системы капельного орошения.

2. На контрольном варианте при поливе по бороздам значения поливной нормы составляет $m=800-850$ м³/га, число поливов – 5.

3. На вариантах оросительная норма $M=3900$ м³/га, сада сорта «Golden» установлена биоклиматическим методом. Значение элементарных поливных норм составили $200-245$ м³/га, оросительная норма $M=2200-2450$ м³/га, число поливов- 11.

4. Экономия оросительной воды при капельном орошении сада по сравнению с бороздковым поливом составила не менее 45%. Урожайность яблок сорта «Golden» на

контрольном варианте составила 12,3 т/га, на вариантах капельного орошения 19,8 т/га, рост урожайности составил – 7,5 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 21 сентября 2018г №УП-5544 «Об утверждении Стратегии инновационного развития Республики Узбекистана на 2019-2021 годы» - Ташкент, 2018.
2. Костяков А.Н. Основы мелиорации. Москва. 1961г.621 с.
3. Дубенок Н.Н., В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, ж. «Достижения науки и техники НПК» «Особенности водного режима при капельном орошении сельскохозяйственных культур», Москва 2009 г. С. 40.
4. Дубенок Н. «Приоритеты научного обеспечения развития мелиорации», Журнал «Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии» Москва 2014 г. С. 12.
5. Гидромелиоратив тизимларни модернизациялаш Серикбаев Б.С., Шеров А.Г., Ибрагимов Х.Р. Ташкент-2014 С. 93.
6. Серикбаев Б.С., Бараев Ф.А., Гуломов С.Б. Надежность систем капельного орошения // Журнал: «Irrigatsiya va Melioratsiya» – Ташкент-2017. №4 (10). Б. 7-10
7. Серикбаев Б.С., Бараев Ф.А. «Практикум по ЭАГМС» Ташкент-1996: «Мехнат», с. 176-178.
8. Серикбаев Э.Б., Носиров Ф.Э., Бутояров А.Т. Модернизация управления гидромелиоративными системами на основе кибернетической схемы модели Узбекистана// «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование» материалы международной научно-технической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». 22-24 сентября, Алматы, Казахстан-2016. Книга-2 С. 56-58.
9. Справочник “Орошение” (под редакцией Б.Б. Шумакова). – Москва: Агроиздат, С.1999.-113
10. Эгамбердиева Ш., Джуманазарова А., Саидходжаева Д. Повышение эффективности использования воды // «Узбекистон кишлок хужалиги» - Ташкент-2016, №7,С. 28-29.
11. Эгамбердиева Ш.А. Серикбаев Б.С. Водопроницаемость почв при поливе по бороздам хлопчатника и совмещенного посева маша и фасоли. // Ж: «Agro ILM» - Ташкент 2018 - №1- С. 76-79.
12. Эгамбердиев Ш.А. Бараев Ф.А. Гуломов С.Б. Низконапорная система капельного орошения нового поколения // Материалы Международного научно-практической конференции Россия. – Москва 2013 – С. 112-114.

УДК 556.38.02

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

А. Нурболат

Научной руководитель: Н.Ш Джаналиева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассматриваются результаты мониторинга, благодаря которым можно получить достоверную информацию для текущего и перспективного

планирования по уменьшению техногенного воздействия производственных факторов на компоненты окружающей среды. Мониторинговые работы по проведению производственного экологического мониторинга проводились в соответствии с действующими в области охраны окружающей среды нормативными и правовыми документами Республики Казахстан [1].

Ключевые слова: Мониторинг, подземные воды, пресная вода, Мангистауский регион, экологическая проблема, слабоминерализованные воды.

Введение. На сегодняшний день вопрос об экологическом состоянии водоисточников стоит все более остро и является проблемой мирового масштаба. Прежде всего, это связано: с низким содержанием запасов опресненной воды; с возрастающими потребностями современного общества в опресненной воде; с увеличивающимся числом крупных техногенных катастроф и аварий; с несанкционированными выбросами отходов технологических циклов и многое тому подобное. На сегодняшний день эта проблема является актуальной. Это можно объяснить исходя из того, что обеспечить население Мангистауской области питьевой водой является проблематичным вопросом, в связи с тем, что наш регион находится в полупустынной зоне, где естественно количество водных ресурсов будет ограничено. Для быстрого развития экономики области требуется немалое количество качественной воды, а также освоение природных богатств. Чтобы в дальнейшем не усугубить проблему нужно обратить внимание на санитарно-эпидемиологическую обстановку региона, систему водоснабжения и ее состояние с технической стороны, а также на минерализацию источников воды. Также для нашего региона более актуальным считается задача, как выявить и оценить ресурсы слабоминерализованных вод. Учитывая поставленные задачи, можно определить возможность использования слабоминерализованных вод для разработки более перспективных и экономически выгодных систем водоочистки [2]. Города Актау Жанаозен с прилегающими к ним населенными пунктами являются основными потребителями питьевой воды в Мангистауской области представленной на рисунке 1. Соответственно приходящая доля на общий объем водопотребления составляет 75,2% и 18,6%. А на долю остальных населенных пунктов области достается 6,2% от общего объема питьевой воды, как для питьевых и бытовых нужд, так и для сельскохозяйственных и промышленных потребностей [3]. Общий объем водопотребления населением области указанный в таблице 1. составляет в среднем 2,4 млн. м³/мес. (около 30 млн. м³/год).

Потребление воды на промышленные нужды из общего объема водопотребления указанная на рисунок 2 составляет 95,4%, а на хозяйственно-бытовые нужды населения, сельскохозяйственное водоснабжение и орошение земель - 2,0% и 2,6%.

Удельное водопотребление на одного жителя для сельских населенных пунктов имеет различные нормы. Приведу пример: для Бейнеуского района фактическая норма составляет от 47,3 л/сут; до 44,58 л/сут в Мангистауском районе; в Тупкараганском районе достигает 37,96 л/сут; в Каракиянском районе 42,2 л/сут; а в некоторых населенных пунктах оно не превышает даже 20 л/сут, что естественно ниже нормы. Только в городах Актау и Жанаозен водопотребление достигает большего объема и составляет 94,53 л/сут. Среднее же водопотребление по области, с учетом гг. Актау и Жанаозен, составляет 44 л/сут. [4].

Таблица 1- Общее водопотребление по районам и административным единицам области

Наименование административных единиц	Численность населения, тыс.чел.	Объем водопотребления, млн.м ³	Удельное водопотребление на 1 жителя, л/сут
	2015 год	6 мес. 2015 года	2015 год
г. Актау:	166,8		
а) питьевая вода		2,75	85,2
б) техническая вода		4,61	151,0
в) горячая вода		3,36	110,0
г. ЖанаОзен	69,7	2,76	185,93
Бейнеуский район	27,4	0,227	47,3
Тупкараганский район	14,2	0,252	37,96
Мангистауский район	29,3	0,322	44,58
Каракиянский район	23,5	0,237	47,2
ВСЕГО по области	330,9	14,51	94,53

Питьевое водоснабжение, показанное на рисунке 3 обеспечивается тремя источниками.

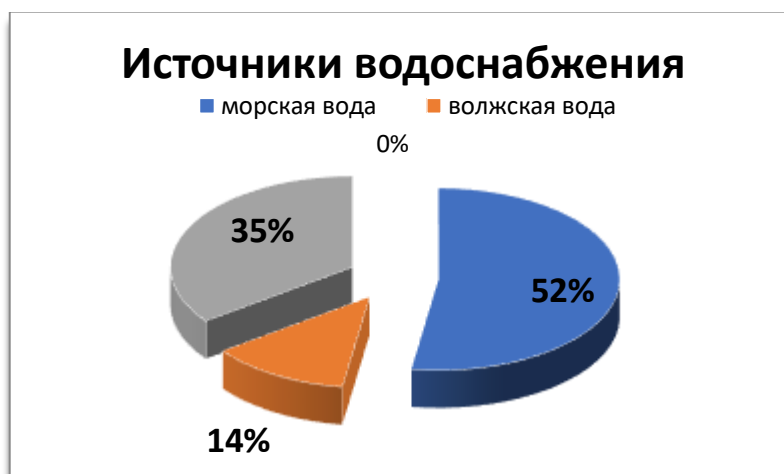


Рисунок 3 – Питьевое водоснабжение

Имеющиеся запасы пресных подземных вод находятся в ограниченном состоянии, а имеющиеся системы водоснабжения в основном требуют замены и ремонта.

Города Актау и Жанаозен находятся в благоприятных условиях, где сосредоточено преобладающее большинство жителей области и промышленные объекты. По сравнению с городами Актау и Жанаозен в других населенных пунктах, особенно в сельской местности, проблема обеспечения питьевой водой населения является более острой.

Водообеспеченность сельского населения питьевой водой в среднем составляет 36% от нормативного. Вина этому дороговизна и нехватка питьевой воды, которая используется только для хозяйственно-питьевых нужд.

Большинство сельских населенных пунктов области почти полностью лишено централизованной системы водоснабжения. Это объясняется водопроводами,

находящимися в неисправном состоянии, поэтому население вынуждено потреблять воду, привозимую автоводоносами или железнодорожными цистернами.

Но даже при наличии водопроводных сетей и источников водоснабжения, качество воды в них не всегда может отвечать требованиям ГОСТа и СанПиНу 3.01.067-97 "Вода питьевая". Во многих населенных пунктах практически все водопроводные сети находятся в неудовлетворительном состоянии, явная причина этому неплатежеспособность населения. Многие водопроводы были введены в эксплуатацию 20-25 и более лет назад. Они не отвечают санитарным требованиям в связи с длительным сроком эксплуатации и устаревшей технологией водоочистки и не обеспечивают подачу воды нормативного качества [5].

Высокая аварийность водопроводной сети может привести к вторичному загрязнению, длительным перебоям в подаче воды, большим утечкам в сети и непроизводительным потерям воды, которое приведет к перерасходу электроэнергии и, в конечном счете, к увеличению себестоимости 1м³ воды. В настоящее время практически все водопроводные и канализационные сети области изношены на 80-100%.

Мангистауская область относится к плохо и частично обеспеченным территориям, которое занимает одно из последних мест в Казахстане по объемам водопотребления. Причин может быть множество, однако одними из них являются: ограниченное распространение прогнозных ресурсов и малое количество разведанных запасов, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Но даже при таком большом дефиците пресных подземных вод, не все разведанные месторождения используются в полном объеме, или, в крайнем случае, вообще не эксплуатируются [6].

Проблема качественного водообеспечения населения стоит особенно остро в сельских районах, в связи с загрязнением водоисточников, ухудшением санитарно-эпидемиологической обстановкой, и немало важным отсутствием в ряде случаев систем водоснабжения.

Качественный показатель подаваемой населению водопроводной воды по микробиологическим показателям в целом по области, по удельному весу загрязненных проб равен 2,5%, а по химическим показателям 27,3% указанной в таблице 2.

Согласно ГОСТу и СанПиНу в Тупкараганском районе, г.Жанаозен, г.Актау подаваемая населению водопроводная вода по химическим показателям не соответствует от 31,5% до 61,7%. Приблизительно в 90% случаях это связано с повышенным содержанием в воде солей железа (ржавчина, мутность) [7].

Таблица 2 - Показатели качества водопроводной воды по области на 2015 год

Населенные пункты	Санитарно-химические показатели			Микробиологические показатели		
	Кол-во проб	Из них неуд.	% неудовл.	Кол-во проб	Из них неуд.	% неудовл.
г. Актау	470	250	61,7	640	38	5,8
г.Жанаозен	244	77	31,5	402	11	2,7
Бейнеуский район	228	11	4,8	282	7	2,48
Мангистауский район	245	2	0,81	294	2	0,68
Всего по области	1522	416	27,3	2359	58	2,5

*Примечание - В Тупкараганском и Каракиянском районах в связи с изношенностью водопроводная сеть не эксплуатируется.

В с.Таучик, с. Жынғылды, г. Форт-Шевченко СЭС были проведены лабораторные анализы проб воды. Результаты показали повышенное содержание примесей, ухудшающих органолептические свойства изменение мутности, цветности в 1,5-2 раза. Результаты анализа по г.Актау показывают, что показатели по содержанию натрия + калий превышают предельно допустимую норму (ПДК) почти в 2 раза (фактическое содержание 414,0 мг/л, ПДК 200 мг/л), марганца - в 2 раза (фактическое содержание - 0,24мг/л, ПДК 0,1 мг/л), хлорида - в 1,6 раза (фактическое содержание 561,2мг/л, ПДК 350мг/л) [4].

Больше половины (75%) из общего числа проанализированных проб воды, отобранных в населенных пунктах, из скважин и месторождений не соответствуют требованиям ГОСТа и СанПиН.

Оценка качества питьевой водопроводной воды в пределах Мангистауской области по суммарному показателю загрязнения (Ксум) представлена на рисунке 4.

Рисунок 4. показывает, что суммарные показатели загрязнения водопроводной питьевой воды не превышают единицы (0,19-0,89) и качество воды характеризуется как допустимое. В то же время наибольшие показатели загрязнения воды по Ксум отмечены в г.Жанаозен (0,59) за счет повышенных концентраций Fe (2,26 ПДК) и фенолов (6,0 ПДК), Каракиянскому району – Ксум (0,89) за счет высоких концентраций Fe (10,0 ПДК), Тупкараганскому району – Ксум (0,50) за счет повышенного содержания Cl- (1,3 ПДК) [5].

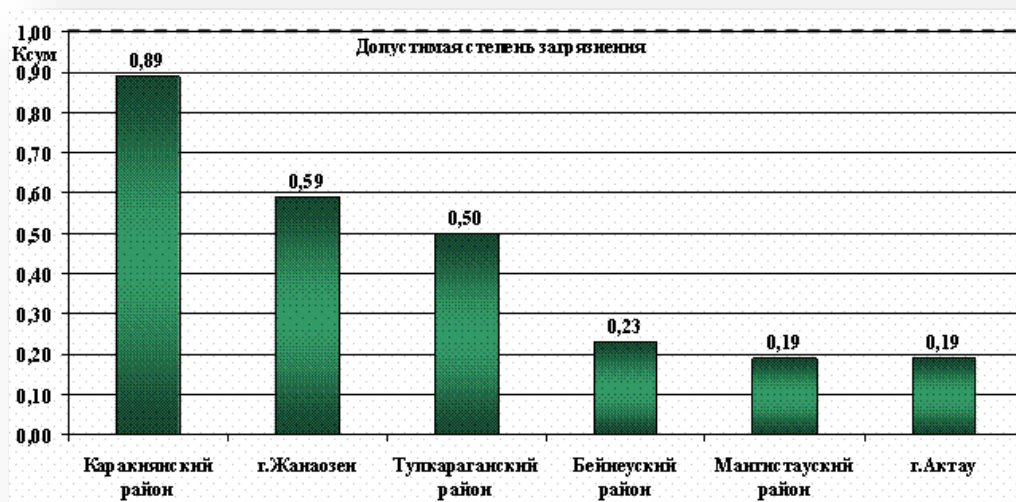


Рисунок 4 - Суммарные показатели качества водопроводной воды Мангистауской области за 2000-2015 гг.

В связи с тем, что основными загрязняющими веществами Каспийского моря в районах добычи нефти являются нефтепродукты, фенолы, СПАВ, NH₄, NO₂, нами проведена комплексная оценка качества воды с учетом классов опасности веществ.

Так по среднесуточным данным суммарный показатель (Ксум) качества воды Каспийского моря не превышал единицу (0,83). В то же время в районах добычи нефти Восточного и Западного Кашагана, где отмечались аварийные сбросы сточных вод буровой установки «Сункар» отмечалось увеличение суммарного показателя от 5,72 до 114,8. степень загрязнения воды характеризовалась от умеренной до чрезвычайно высокой за счет загрязняющих веществ – фенолов, СПАВ, NH₄, NO₂ и Fe [7].

Выводы: в районе размещения нефтегазовых месторождений «Каламкас» и

«Каражамбас» (полуостров Бузачи) степень опасности загрязнения почв нефтью и тяжелыми металлами характеризуется от высокой до чрезвычайно высокой. Это обусловлено частыми аварийными выбросами нефти (от 300 до 500 тонн) на поверхность почвы площадью от 0,1 до 2,5 га. На территории данных месторождений отмечаются самые высокие суммарные показатели загрязнения (Ксум) почвы, которые варьируют от 44,6 до 64,1. Наименьший показатель загрязнения почвы (Ксум) отмечен на территории месторождений «Узень» (11,3-22,9) и «Жетыбай» (Ксум – 8,0), что связано с меньшей площадью загрязнения нефтью – от 0,1 до 0,2 га (Узень) и от 0,2 до 0,5 га («Жетыбай»).

Город Актау характеризуется загрязненностью почвы тяжелыми металлами от слабой (Ксум от 1,1 до 2,4) до допустимой степени опасности (Ксум 1,0) в контрольном районе (парк «Акбота») [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по нормированию сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, Астана, 2015г;
2. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под редакцией проф. Караушева. – Л., 1987г;
3. Правила осуществления производственного экологического контроля РК, №45;
4. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно-допустимых сбросов в водные объекты (ПДС) для предприятий. Алматы, 1992г.
5. Типовые правила организации и ведения экологического мониторинга окружающей среды, утвержденные Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды №215-П от 16.08.1996 г.
6. Почвы полуострова Мангышлак. «Наука». Алма-Ата, 1974, 187с.
7. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда Республики Казахстан» Комзем МСХ Р. К. Алматы, 1998, 169с.

УДК 628.161.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АДСОРБЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Р. Самат

Научной руководитель: Н.Ш.Джаналиева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассмотрены результаты анализа оценки экологического мониторинга и прогнозирования, оценки качества источников питьевого водоснабжения, различных технологий адсорбционной очистки поверхностных вод, конструкций адсорберов для очистки питьевых вод с подвижным слоем адсорбента и опыта их эксплуатации в промышленности, а также реальный механизм взаимодействия фаз.

Ключевые слова: Адсорбционная очистка, поверхностные воды, очищенная вода, водоснабжение, экологическая проблема, водные объекты.

Введение. Проблема обеспечения населения пресной водой актуальна для многих стран, в частности для стран Центрально-Азиатского региона. В Южном

Казахстане проблема обеспечения населения качественной питьевой водой наряду с природным дефицитом водных ресурсов усугубляется неудовлетворительным техническим состоянием систем водоснабжения, что приводит к ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки и росту заболеваемости. Каждый второй житель Казахстана употребляет некачественную питьевую воду. Ситуация осложняется тем, что многие химические вещества в воде контролирующими службами не определяются. Проводимый ими мониторинг качества воды не в полной мере отражает степень пригодности воды для питьевого водоснабжения [1].

В результате бедственного состояния систем водоснабжения во многих городах и населенных пунктах республики не обеспечивается бесперебойное снабжение населения водой, а ее качество не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, отвечающим критериям безопасности для человека. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, продолжительность жизни людей на 70% зависит от качества потребляемой воды [2].

Природный дефицит водных ресурсов в Казахстане усугубляется неудовлетворительным техническим состоянием систем водоснабжения и водоотведения. Из-за длительной эксплуатации, превышения срока службы и несвоевременного обновления основные средства водоканалов имеют огромный износ. Техническое состояние систем в некоторых городах критическое, и при большом износе сооружений, водопроводные и канализационные сети требуют реконструкции или полной замены [3].

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – «максимальное количество вредного вещества в единице объёма (воздуха, воды или др. жидкостей) или веса (например, пищевых продуктов), которое при ежедневном воздействии в течение неограниченно продолжительного времени не вызывает в организме каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных наследственных изменений у потомства. Для установления ПДК используют расчётные методы, результаты биологических экспериментов, а также материалы динамических наблюдений за состоянием здоровья лиц, подвергшихся воздействию вредных веществ» [4]. Основой для обоснования ПДК является некоторое множество n порогов хронического действия Lim_{ch} , оцененных для различных видов i биологических объектов (подопытные животные, рыбы, зеленые насаждения) и разных путей транспортировки вещества к рецепторам живого организма:

$$ПДК = \min (Lim_{ch} i) / K_z , i = 1, 2, \dots, n, \quad (1.1)$$

где K_z – коэффициент запаса, учитывающий видовую чувствительность, реальную опасность интоксикации, кумулятивные свойства вещества, вероятность канцерогенного или иного специфического действия, возможность отдаленных последствий на генетическом уровне и т.д.

Несомненно, что при $n \rightarrow \infty$, ПДК $\rightarrow 0$, т.е. «всегда можно найти такую специфическую лошадь, которую убьет капля никотина».

В реальных условиях многокомпонентного загрязнения окружающей среды возникает проблема учета различных синергических эффектов: комбинированного (одновременное или последовательное действие нескольких веществ при одном и том же пути поступления), комплексного (поступления одного вредного вещества в организм различными путями и с различными средами - с воздухом, водой, пищей, через кожные покровы) и сочетанного воздействия всего многообразия физических, химических и биологических факторов окружающей среды [4].

В таблице 1.1 представлена гигиеническая классификация водных объектов по

степени загрязнения согласно СанПиН 4630-88.

Значения ПДК используются в качестве нормативной основы в нескольких десятках методик комплексной оценки качества воды, различающихся предназначением, составом и количеством используемых параметров, способом операций с ними и др. (некоторые из них приводятся нами ниже).

Система санитарно-гигиенического нормирования с использованием ПДК длительное время подвергается в целом аргументированной критике, так как давно наметилась тенденция к оценке состояния водных объектов не с точки зрения потребностей конкретного природопользователя, а с точки зрения сохранения структуры и функциональных особенностей всей экосистемы в целом [5].

Таблица 1.1 - Гигиеническая классификация водных объектов по степени загрязнения согласно СанПиН 4630-88 (ПДК орг. и ПДК токс. – предельно допустимые концентрации, установленные по органолептическому и токсикологическому признаку соответственно)

Степень загрязнения	Оценочные показатели загрязнения для водных объектов I и II категорий							Индекс загрязнения
	Органолептический		Токсикологический	Санитарный режим		Бактериологический	Число лактоположительных кишечных палочек в 1 л	
	Запах, привкус в баллах	Степень превышения ПДК орг.	Степень превышения ПДК токс.	БПК ₂₀ , мгО/л		Растворенный кислород мг/л		
				I	II			
Допустимая	2	1	1	3	6	4	менее 10 ⁴	0
Умеренная	3	4	3	6	8	3	10 ⁴ –10 ⁵	1
Высокая	4	8	10	8	10	2	10 ⁵ –10 ⁶	2
Чрезвычайно высокая	>4	>8	100	>8	>10	1	более 10 ⁶	3

Экологическая система представляет собой «преобразователь» вещества и энергии, причем для каждого ее компонента могут быть рассчитаны составляющие материально-энергетического баланса.

Из общей теории геоэкологического моделирования физических систем принято выделять пять групп параметров с точки зрения способа их использования в моделях:

- входные параметры – $V = (v_1, v_2, \dots, v_k)$, – значения которых могут быть измерены, но возможность воздействия на них отсутствует (применительно к моделям экосистем, к таковым можно отнести солнечную активность, глобальные климатические явления, неуправляемую хозяйственную деятельность человека и т.д.);

- управляющие параметры – $U = (u_1, u_2, \dots, u_r)$, – с помощью которых можно оказывать прямое воздействие в соответствии с теми или иными требованиями, что позволяет управлять системой (к ним можно отнести ряд целенаправленных мероприятий по охране и восстановлению природной среды);

- возмущающие (стохастические) воздействия – $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_l)$, – значения которых случайным образом меняются с течением времени и которые недоступны для измерения, создавая дисперсию неучтенных условий или шум;

- параметры состояния – $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – множество внутренних параметров, мгновенные значения которых определяются текущим режимом функционирования

экосистемы и, в конечном итоге, являются результатом суммарного воздействия входных, управляющих и возмущающих факторов, а также взаимного влияния других внутрисистемных компонентов;

- выходные (целевые или результирующие) параметры – $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ – некоторые специально выделенные параметры состояния (либо некоторые функции от них), которые являются предметом изучения (моделирования, оптимизации) и которые используются в качестве критерия «благополучия» всей экосистемы [6].

Таблица 1.2 - Критерии оценки степени химического загрязнения поверхностных вод

№ п/п	Показатели	Параметры		
		Экологическое бедствие	Чрезвычайная экологическая ситуация	Относительно удовлетворительная ситуация
1.	Основные показатели			
1.1	Химические вещества, доли ПДК			
1.1.1	1-2 класс опасности	более 10	5-10	1
1.1.2	3-4 класс опасности	более 100	50-100	1
1.2.	Показатель химического загрязнения (ПХЗ-10)			
1.2.1	1-2 класс опасности	более 80	35-80	1
1.2.2	3-4 класс опасности	более 500	500	10
2.	Дополнительные показатели			
2.1.	Запах, привкус в баллах	более 4	3-4	2
2.2.	Плавающие примеси: нефть и нефтепродукты	пленка темной окраски, занимающая 2/3 обозримой площади	яркие полосы или тусклая окраска пятен	Отсутствуют
2.3.	Реакция среды, pH	5,0-5,6	5,7-6,5	более 7
2.4.	Химическое потребление кислорода ХПК (антропогенная составляющая к фону), мгО ₂ /л	20-30	10-20	
2.5.	Растворенный кислород, % насыщения	10-20	20-50	Более 80
2.6.	Биогенные вещества:			
2.6.1	нитриты (NO ₂), доли ПДК	более 10	более 5	менее 1
2.6.2	нитраты (NO ₃), доли ПДК	более 20	более 10	менее 1
2.6.3	соли аммония (NH ₄), доли ПДК	более 10	более 5	менее 1
2.6.4	фосфаты (PO ₄), мг/л	более 0,6	0,3-0,6	менее 0,05
2.7.	Минерализация, мг/л, (превышение регионального уровня)	3-5	2-3	региональный уровень
2.8.	Коэффициент донной аккумуляции (КДА)	более 10 ⁴	10 ³ -10 ⁴	10
2.9.	Коэффициент накопления в гидробионтах (Кн)	более 10 ⁵	10 ⁴ -10 ⁵	10

Адсорбционные методы разделения и очистки веществ в газовой и жидкой фазах находят все более широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Среди применяемых адсорбентов важное место принадлежит активированному углю, отличающемуся высокими адсорбционными свойствами и относительной гидрофобностью поверхности [5]. Непременным условием эффективности использования активного угля в том или ином конкретном процессе является соответствие его качества условиям данного процесса. Качество активированного угля в общем случае определяется характером его пористой структуры и природной поверхности.

Адсорбционный метод широко применяют для очистки воды от загрязняющих веществ. Примером, где требуется особенно тщательная очистка, является производство минеральных вод. Обработка озерной воды активным углем позволяет лишить ее запаха, привкуса и таким образом делает воду пригодной для питьевых и хозяйственных нужд. Часто адсорбционную очистку комбинируют с хлорированием. Хлорирование стерилизует воду, а в результате пропуска хлорированной воды через слой гранулированного активированного угля или контакта с порошком угля удаляются остатки непрореагировавшего хлора и образовавшиеся хлорные соединения.

Сущность работы адсорбера поясняется чертежами, где на рисунке 1 показан разрез адсорбера в сечении, на рисунке 2 - разрез адсорбера в сечении А-А. Адсорбер содержит корпус 1, внешнюю 2 и внутреннюю 3 камеры контакта адсорбента с очищаемым потоком, штуцеры для подачи 4 и отвода потока 5, штуцеры для подачи 6 и вывода регенерирующего агента 7 при регенерации, патрубков 8, объединяющий штуцеры для отвода потока и подачи регенерирующего агента, люки для загрузки 9 и выгрузки адсорбента 10.

Адсорбер работает следующим образом. Поток, подлежащий очистке, поступает через штуцер 4 во внутреннюю часть корпуса адсорбера 1, проходит в горизонтальном направлении через кольцевой слой угля, находящийся во внешней камере 2 контакта адсорбента с очищаемым потоком. Далее очищаемый поток подается в верхнюю часть внутренней камеры 3 контакта адсорбента с очищаемым потоком, где поток дополнительно фильтруется через слой адсорбента и выводится из аппарата через патрубок 8 и штуцер 5.

При понижении степени очистки потока адсорбентом, о чем свидетельствует повышение концентрации поглощаемого вещества в очищенном потоке, фильтрующую загрузку (слой адсорбента) подвергают регенерации. Для этого при помощи кранов штуцеров 4, 5 отключается подача исходного потока, через штуцер 6 вводится регенерирующий агент и подается в камеры контакта 3 и 2. Отделенное от адсорбента поглощаемое вещество в смеси с регенерирующим агентом выводится через штуцер 7. Загрузку адсорбента производят через люки 9, а его выгрузку - через люки 10. [5].

За счет установки дополнительной внутренней камеры контакта адсорбента с очищаемым потоком повышается эффективность аппарата, увеличивается коэффициент использования полезного объема аппарата и степень обработки адсорбционной ёмкости адсорбента в слое, стабильность качества очищенного потока при максимальной компактности аппарата, уменьшается образование застойных и неиспользуемых зон.

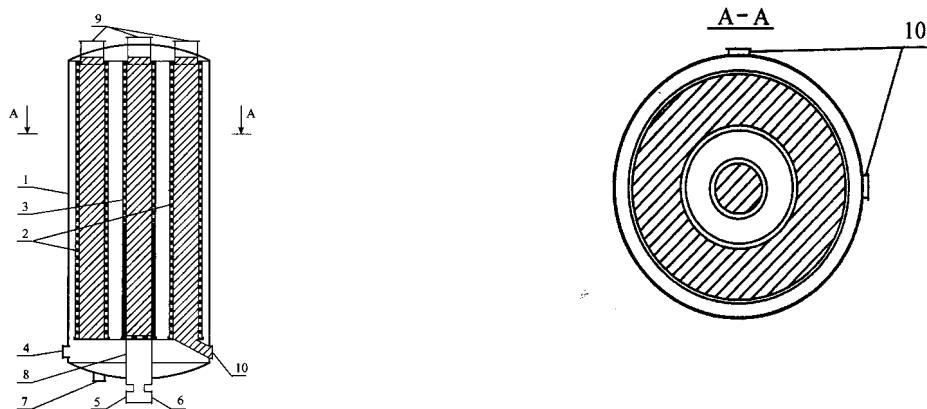


Рисунок 1 – Разрез адсорбера в сечении и разрез адсорбера в сечении А-А

Вода может содержать несколько типов соединений железа. В поверхностных водах железо содержится главным образом в органических комплексах (гуматы), а также образует коллоидные и высокодисперсные взвеси. В настоящее время установлено, что длительное употребление воды с повышенным содержанием железа (более 0,3 мг/л) увеличивает риск инфарктов и негативно влияет на репродуктивную функцию [7].

Выводы: таким образом конструкция адсорбера с неподвижным слоем адсорбента, позволяет повысить эффективность аппарата, увеличить коэффициент использования полезного объема аппарата и степень обработки адсорбционной ёмкости адсорбента в слое, стабильность качества очищенного потока при максимальной компактности аппарата, уменьшить образование застойных и неиспользуемых зон.

Определено влияние скорости водного потока и времени очистки на поглощаемость остаточного хлора активированным углём, где оптимальными факторами режима являются: время процесса очистки – 0,5 час; скорость водного потока – $2,78 \cdot 10^{-3}$ м/с. Установлены зависимости концентрации сульфатов в очищенной воде от равновесной концентрации и зависимость адсорбции фторидов от концентрации. Наиболее быстро адсорбция фторидов протекает на адсорбенте при концентрации 3 мг/л. Максимальная адсорбция фторидов наступает за 2 часа, где мы наблюдаем величины адсорбции порядка 90% от максимально достижимых. Сравнение характера выходных и кинетических кривых адсорбции активными углями показал, что механизм этого процесса может быть описан методом параллельного переноса, который устанавливается при высоте слоя адсорбента 0,09м и более [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды». -Астана. № 160-1 от 15.07.1997г.
2. Водный кодекс Республики Казахстан. -Астана. № 481 от 09.07.2003г.
3. Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан.
4. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН) № 3. 03.01.1998г.
5. Диссертация на тему: «Разработка технологии адсорбционной очистки поверхностных вод для питьевых целей» Мусабеков А.А., г. Шымкент, 2010 г.
6. Каминский В.С. Состав и качество поверхностных вод: Понятие «качество» воды //Основы прогнозирования качества поверхностных вод. – М.: Наука, 1982г. 6-22с.

7. Комплексные оценки качества поверхностных вод //Под ред. А.М. Никанорова. – Л.: Гидрометеиздат, 1984г. – 139с.

8. Кимстач В.А. Классификация качества поверхностных вод в странах Европейского экономического сообщества. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993г. – 48с.

ӘОЖ 662.106.33

АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ РЕАГЕНТТЕР ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ТАЗARTУ

Д. Нагманов

Ғылыми жетекшісі: Ш.Х. Баймукашева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Бұл жұмыс VTA Biokat P500 инновациялық реагентті препаратын қолдану кезінде ағынды суларды бір мезгілде биологиялық және физика-химиялық тазарту процесінде белсенді тұнба жағдайын бағалауға арналды. Микроорганизмдердің белсенділігін эксперименттік зерттеу барысында ферментативті белсенділіктің өзгеруі, органикалық заттарды жою тиімділігі және азот қосылыстарының биотрансформациясы бағаланды.

Түйін сөздер: Ағынды суларды тазарту, VTA Biokat P500 реагенті, белсенді тұнба, дефосфотация, фосфордың жиналуы, нитрификация.

Кіріспе. Табиғи және ағынды суларды тазарту қоршаған ортаны қорғаумен тығыз байланысты және қазіргі заманның өзекті мәселесі болып табылады. Көптеген зерттеулерге қарамастан, ағынды суларды биогендік элементтерден тазарту мәселесін шешуге болмайды [1]. Табиғи сулардың биогендік элементтермен ластануы ағынды сулардың құрамына кіреді, бұл гидробионттардың эвтрофикациясына және өліміне әкеледі. Эвтрофикацияны тудыратын негізгі биогендік элементтер азот пен фосфор болып табылады. Эвтрофикацияны болдырмау үшін алдымен ағынды сулардан фосфор қосылыстарын алып тастау керек екендігі белгілі.

Фосфор жасушаның ақпараттық және энергетикалық процестеріне қатысуына байланысты тазарту қондырғыларында микроорганизмдердің дамуы үшін маңызды биогендік элемент болып табылады. Құрғақ биомасса құрамындағы фосфордың мөлшері-шамамен 1,5% [2].

Ағынды суларды толық биологиялық тазарту технологиясында кейіннен нитрификациялаумен, әдетте, азротенктерде бактериялардың фосфаттарды тұтынуы есебінен фосфордың 10-30% - дан аспайтын ерітілген нысандары жойылады. Азротенктер негізіндегі дәстүрлі биологиялық тазарту құрылыстарындағы биодефосфотация тиімділігінің осындай төмен болуының себебі азротенктерде екінші реттік тұндырғыштардың анаэробты жағдайында белсенді тұнбаның микробтық биомассасын бөлу арқылы аэробты сатының дәйекті өзгеруінен болады.

Ағынды сулардан фосфорды тиімді жою үшін олардың реагенттік өңдеуі дәстүрлі түрде қолданылады, оған дейін немесе одан кейінгі биологиялық тазартуды дәйекті түрде толықтырады. Реагенттер ретінде коагулянттар қолданылады, мысалы, $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_2$, сондай-ақ полиакриламид сияқты флокулянттар .

Ағынды суларды дәстүрлі дәйекті физика-химиялық және биологиялық өңдеуден айырмашылығы, VTA Austria GmbH компаниясының Biokat P500 реагенті

оны қолданудан максималды әсер алу үшін оны тікелей биологиялық жүйеге (белсенді тұнба) енгізуді қарастырады. Реагенттер нарығы үшін мұндай қолдану дәстүрлі емес болғандықтан, реагентті препаратты биологиялық ортаға енгізу кезінде микробтық қауымдастықтың жағдайын зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты biokat P 500 дефосфор реагентінің ағынды суларды биологиялық тазарту жүйелеріндегі белсенді тұнбаның микробтық қауымдастығына әсерін бағалау болды.

Зерттеу объектілері мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде белсенді тұнбаның микробиоценозы, коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулардың модельдік ерітіндісі және Biokat P500 реагенттік препараты болды.

Эксперименттік зерттеулер барысында стандартты әдістемелерге сәйкес аммоний иондарының, нитрит иондарының, нитрат иондарының құрамына бақылау жүргізілді [3].

Оттегінің химиялық шығыны (ХПК) күкірт қышқылында калий бихроматымен органикалық заттардың тотығуына негізделген әдіспен анықталды.

Тұнбаның дегидрогеназалық белсенділігін (ДГА) анықтау КФК - 2-УХЛ фотоколориметрінде 2,3,5-трифенилтетразолийхлоридпен фотометриялық әдіспен жүргізілді. Гетеротрофты микрофлораның ДЭА анықтау үшін субстрат ретінде глюкозаның 1% ерітіндісі, аммоний тотықтырғыш микроорганизмдер - аммоний хлоридінің 1% ерітіндісі, нитрит тотықтырғыш микроорганизмдер - калий нитритінің 1% ерітіндісі болды.

Белсенді тұнба концентрациясы массасы бойынша стандартты әдістемеге сәйкес гравиметриялық әдіспен өлшенді. Мерзімді өсіру ортаның үздіксіз аэрациясы кезінде көлемі 2 дм³ болатын пластикалық контейнерлерде жүргізілді. Белсенді тұнба суспензиясын құрғақ зат бойынша биомассаның 2 г/дм³ мөлшерінде модельдік ерітіндіге енгізілді. Biokat P500 реагенті сәрсенбіде ағынды сулардан, сондай-ақ алдынала зерттеу нәтижелерінен фосфаттарды шығарудың қажетті дәрежесін қамтамасыз ететін мөлшерде енгізілді.

Белсенді тұнба 4 сағат бойы аэрацияланды, бұл ағынды судың аэротенктерде болу уақытына сәйкес келеді.

Модельдік ерітінді тұрақты құрамға ие болды және маңызды макро-және микроэлементтердің құрамын ескере отырып дайындалды.

Эксперименттік зерттеулер барысында белсенді тұнба қауымдастығындағы гетеротрофты және автотрофты нитрификациялық (аммоний тотықтырғыш және нитрит тотықтырғыш) микроорганизмдердің ферментативті белсенділігі, сондай-ақ жүйеде органикалық заттарды нитрификациялау және жою процестерінің тиімділігі бағаланды [4].

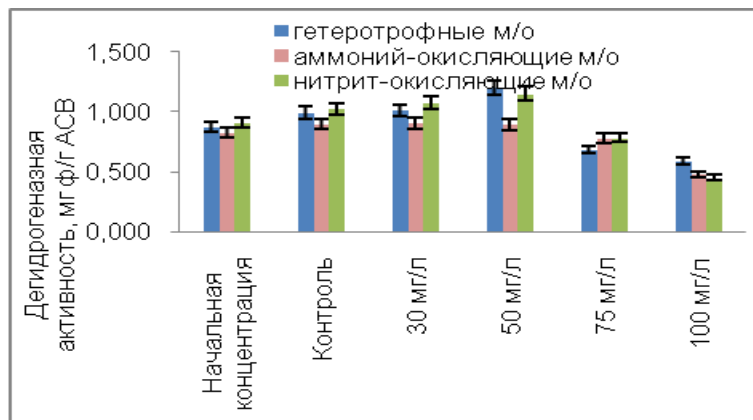
Нәтижелер және оларды талқылау. Сур. 1 biokat P500 реагентінің әртүрлі дозаларында ағынды суларды биологиялық тазарту процесінде белсенді қоғамдастықта гетеротрофты және автотрофты нитрификациялық (аммоний тотықтырғыш және нитрит тотықтырғыш) микроорганизмдердің дегидрогеназа белсенділігінің өзгеру нәтижелерін ұсынады (сурет. 1).

Мұнда және одан әрі өлшенетін шамалардың концентрациясының мәндерін анықтау, уақыттың бастапқы сәтінде және ағынды суларды белсенді тұнбамен тазарту процесінің төрт сағатынан кейін сынамалар үшін жүргізілді.

Дегидрогеназа белсенділігі белсенді тұнба микроорганизмдерінің ферменттерінің жалпы тотығу белсенділігінің көрсеткіші болғандықтан, алынған мәліметтер негізінде белсенді тұнба күйін бағалауға болады.

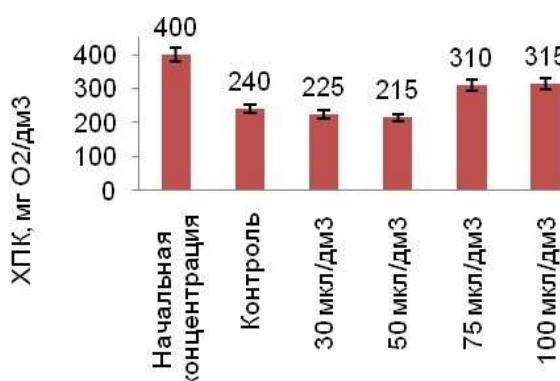
Алынған нәтижелер бақылаумен салыстырғанда 50 мкл/дм³ дозасын қолданғанда гетеротрофты да, нитрификациялайтын микрофлораны да

ынталандыратынын айғақтайды. Гетеротрофты және автотрофты нитрит тотықтырғыш микроорганизмдер үшін ферментативті белсенділіктің тиісінше 21% және 13% - ға артқаны байқалады. Реагентті 30 мкл/дм³ дозалау кезінде микроорганизмдердің дегидрогеназа белсенділігінің мәні бақылау сынамасындағы микроорганизмдердің белсенділігінен іс жүзінде ерекшеленбейді (сурет. 1).

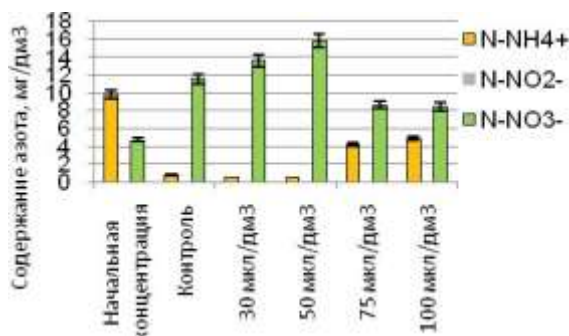


Сурет 1 – Реагенттің әртүрлі концентрациясы кезінде микроорганизмдердің дегидрогеназа белсенділігінің өзгеруі

Дегидрогеназа белсенділігінің нәтижелері органикалық заттарды жою тиімділігімен байланысты (сурет. 2) және азот қосылыстарының биотрансформация заңдылықтары (сурет. 3).



Сурет 2 – Реагенттің әртүрлі дозаларында оттегінің химиялық тұтынуының өзгеруі



Сурет 3 – Реагенттің әртүрлі дозалары кезінде нитрификация процесінде азот концентрациясының өзгеруі

Биокат P500 реагенті аралас коагулянт және флокулянт ретінде мәлімделгендіктен, 50 мкл/дм³ реагент препаратын дозалау кезінде органикалық заттарды жоюдың және нитрификация процесінің жоғары тиімділігі микробтық агрегаттар мөлшерінің ұлғаюымен және субстрат пен оттегінің қол жетімділігінің артуымен сипатталады.

Бұл факт, мүмкін, ағынды судың компоненттерімен реагентпен әрекеттесу процесінде агрегатталған құрылымдардағы орта субстратпен және оттегімен қаныққан. [5]

Бұдан әрі 75 және 100 мкл / дм³ реагентінің дозалары нитрификация процесінің төмен тиімділігімен сипатталатыны көрсетілді. 75 және 100 мкл/дм³ дозаларындағы реагент белсенді тұнбаның микробиоценозына, атап айтқанда, ортаның қышқылдануына байланысты теріс әсер ететіні анық екені анықталды (кесте. 2).

Кесте 2 – Реагенттің әртүрлі дозалары кезінде ерітіндінің рН өзгеруі.

Сынама	рН,
Бақылау	7,00
30 мкл/дм ³	6,82
50 мкл/дм ³	6,75
75 мкл/дм ³	6,02
100 мкл/дм ³	5,65

Белсенді тұнба микроорганизмдері үшін оңтайлы диапазон рН мәні 6,5 – 8,0, нитрификация үшін 7,5 - тен 8,5-ке дейін болатыны белгілі [6]. Аммоний тотықтыратын нитрификаторлар үшін ортаның неғұрлым қолайлы реакциясы рН 7,2-ден 8,5-ке дейін сәйкес келеді. РН 6,5-тен төмен болған кезде автотрофты аммоний қышқылды бактериялардың таза дақылдарының өсуі байқалмайды.

Реагенттің осы дозалары бар жүйелерде нитрит-иондар қосылыстарының болмауына байланысты азот бойынша теңгерімсіздік реагентті қолдану кезінде ағынды судағы нитриттер концентрациясының төмендеуі туралы бұрын анықталған фактімен байланысты болуы мүмкін. Реагентті препараттың ұқсас қасиеттері оның бастапқы құрамымен, атап айтқанда ферромагнетик түрінде Темірдің болуымен байланысты .

Тұжырымдар. Жүргізілген эксперименттік зерттеулер нәтижесінде 50 мкл/дм³ жоғары дозаларда Biokat P500 реагентін қолдану рН=6,02 төмен ортаның қышқылдануы салдарынан микроорганизмдердің белсенділігіне айқын ингибиторлық әсер ететіні көрсетілді. 75 мкл/дм³ дозасы гетеротрофты және автотрофты аммоний тотықтырғыш және нитрит тотықтырғыш микроорганизмдердің тотығу - тотықсыздану ферменттері белсенділігінің бақылауға қатысты тиісінше 30%, 12% және 23% - ға төмендеуіне әкеледі; 100 мкл/дм³ дозасы тиісінше орта есеппен 40%, 46% және 56%.

Осылайша, оңтайлы реагент ретінде 50 мкл/дм³ дозасын таңдау органикалық заттарды тиімді жою үшін, сондай-ақ нитрификация процесі үшін жағдайларды қамтамасыз етуге байланысты.

ӘДЕБИЕТ

1. А.П. Сеницын, Е.И. Райнина, В.И.Лозинский, С.Д. Спасов. Иммуобилизованные клетки микроорганизмов. Изд-во МГУ, Москва, 2001. 288 с.
2. Долина Л.Ф., Очистка сточных вод от биогенных эле- ментов: Монография, Континент, Днепропетровск, 2011, 198 с.
3. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных

вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

4. Павлова Т. П. Интенсификация очистки сточных вод от фосфатов в биологических очистных сооружениях / Т.П. Павлова, Л.Ф. Галанцева, С.В. Фридланд // Вестник Казан. технол. ун-та. 2011. № 18. с.134 -136.

5. ПНД Ф 14.1:2.100-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений химического потребления кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом.

6. Кобелева Й.В., Кирилина Т.В., Сибиева Л.М., Сироткин А.С., Оценка кислородного баланса в процессах совместной биологической и реагентной очистки сточных вод. / Вестник технологического университета. 2015, т.18, в.12, с.191-193

ӘОЖ 626/627:416

ТЕҢІЗ ЖАҒАЛАУЛАРЫН ҚОРҒАУДЫҢ ЗАМАНАУИ КОНЦЕПЦИЯСЫН ТАЛДАУ

С.М.Койбаков, Б.Е.Жигитбаева

М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы

Аңдатпа. Ұсынылғын жұмыста қазіргі кезде жағалауларды толқыннан қорғау тәжірибесін зерттеп, қолданыстағы әдістердің тиімділігін талдау және Каспий теңізінің солтүстік-шығыс жағалауын толқыннан қорғаудың заманауи тұжырымдамасын ұсыну, осы мәселеге жаңа көзқараспен келу.

Түйін сөздер: толқынсөндіргіш, толқын сындырғыш, толқыннан қорғау құрылымдары.

Теңіз жағалауларын толқын соғудан қорғаудың қазіргі қолданыстағы түрлеріне талдау жасау нәтижелері олардың тиімсіздігін көрсетіп отыр. Толқыннан қорғаушы қабырғалар, белдеулер және монолитті жағалаулар бундардың болуына карамай, жағалау аймағының шайылуына ұшыратуда. Дауыл тұрған шақтарда теңіз жағалауларына толқын кедергісіз жетіп барады. Мысалы, біздің зерттеулеріміз бен талдауларымыз осындай жағалық шайылулардың Каспий теңізінің жағалауларында да жүріп жатқанын көрсетті. Соның салдарынан толқынға қарсы қабырғалардың тозып, қирауға аз қалған тұстарының бар екені анықталды.

Өткізгіш жаға ұстайтын құрылымдардың тиімділігін талдау соңғы жылдарда олардың толқынды қайтару әсерін күшейту арқасында, алдарындағы жағажайлардың шайылуына апарып соқтырып жатқанын көрсетті.

Каспий теңізі - Еуразия құрлығында орналасқан әлемдегі ең ірі су қоймасы. Жағалау сызығы - 5 970 км, оның 2320 км Қазақстанға тиесілі.

Қазақстан жағалауларына жақын Каспий теңізі аймағы табиғи жағдайға сәйкес екіге бөлінеді: Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігі және Орта Каспийдің шығыс бөлігі. Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігі таяз, төменгі жағасы және түбінің ұсақ беткейлері бар. Мұнда орташа тереңдік 2 м, ал максималды, Жайық алқабының аймағында 8...10 м құрайды. Түбінің рельефі аралдар, ойықтар болуымен күрделенеді. Бұл гидрологиялық режимі континенталды, құрғақ климатта қалыптасатын және Жайық пен Еділ өзендерінің ағысымен анықталатын жартылай жабық су айдыны. Ол іс жүзінде Орта Каспий суларының тікелей әсерінен оқшауланған. Орта Каспийдің шығыс бөлігі - терең сулы. Орташа тереңдігі 200 м, ал максималды 700 м дейін жетеді [1].

Каспий теңізі және оның су айдыны Каспий маңы елдері, оның ішінде Қазақстан экономикасы үшін үлкен маңызға ие. Бұл жер қойнауында әр түрлі флора мен фаунасы бар бірегей су қоймасы, оның ішінде көмірсутектердің айтарлықтай қоры шоғырланған. Жағалау аймағындағы әлеуметтік-экономикалық дамуға теңіз және жағалау аумағының гидрометеорологиялық режимі, ең алдымен, теңіз деңгейінің жағдайы айтарлықтай әсер етеді.

Каспий теңізінің су деңгейі, тұйық су қоймасы ретінде, теңіз деңгейінің ауытқуларына қарағанда, айтарлықтай ұзақ мерзімді, жылдық және маусымдық ауытқуларға ұшырайды.

Батыс Қазақстанда жиі және қатты желдер Каспий жағалауында кума толқындар тудырады. Каспий маңы ойпатының бір бөлігі болып табылатын Солтүстік Каспийдің жағалаулары жайпақ, оңай су басатын жерлері өте аз (0,001...0,0001) және айтарлықтай қашықтыққа созылады. Теңізден жел пайда болған кезде кума толқындары пайда болады, ал құрлық жағынан ығысу толқындары пайда болады. Мұнда айына орта есеппен 3-4 таулы 4-5 шоғырлану байқалады, сондықтан жағалау аймағының жоғарыда аталған ерекшелігіне байланысты жыл мезгілінің 80-85% - ы тұрақсыз және үнемі ауысып отарады. Орташа жел жағдайында бұл көші-қонның ауқымы 3-5 км құрайды, экстремалды жағдайда – шоғырлану кезінде құрғау мөлшері 8-12 км – ге, ал жерді су басу мөлшері 20-25 км-ге дейін жетуі мүмкін.

Каспий теңізі әлемдегі мінезді теңіздердің қатарына жатады [2]. Жел дауылдары жиі болады. Теңіздің қуатты толқындары жағаға соғылып тұрады. 1-суретте Каспий теңізінің наурыз айындағы көрінісі берілген. Дауыл кезінде толқын биіктігі 4 метрге дейін жеткен.



Сурет 1 – Каспий теңізінің наурыз айындағы дауылды жағдайынан көрініс

Соңғы 10 жылда Қазақстан жағалауында ең апатты толқындар байқалуда. Жағалауды су басудан болған шығындар ондаған миллион долларды құрайды.

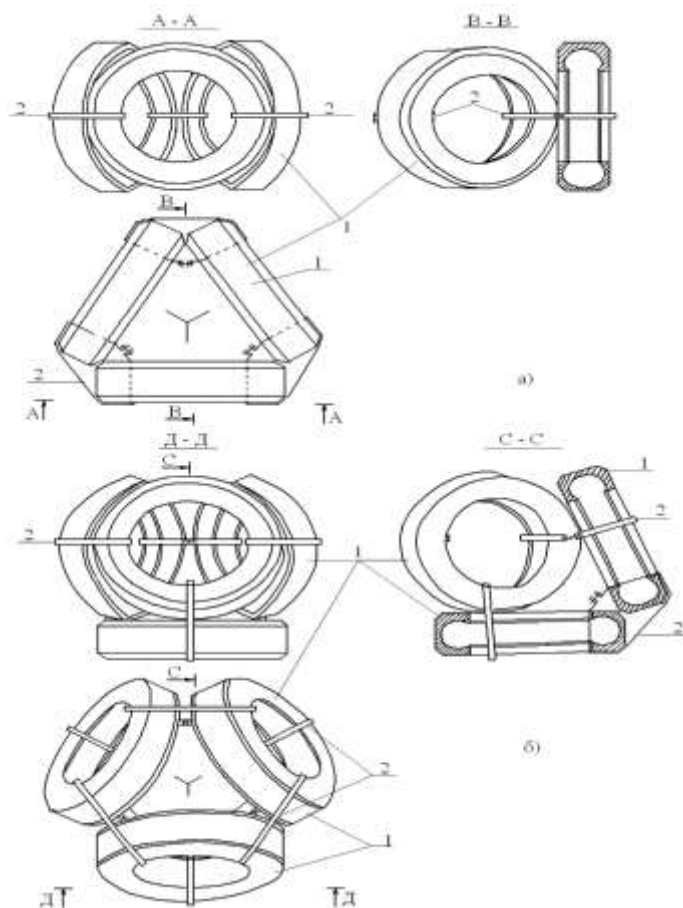
Жағалауға орнатылған қазір қолданыстағы толқыннан қорғайтын құрылымдардың өздері уақыт өте тозып, қирап жатады. Оларды қалпына келтіру жұмыстары өте ауқымды еңбек пен үлкен қаржыны жұмсауға мәжбүр етуде. Сондықтан біз қолданыстағы толқынға қарсы құрылымдарға қосымша толқын сөндіргіштер орнату қажет деп санаймыз. Толқын сөндіргіштер толқынның екпінін төмендетіп, толқынға қарсы құрылымдарға түсетін күшті бәсеңдетіп, олардың қызмет жасай мерзімін ұзартуға қол жеткізеді.

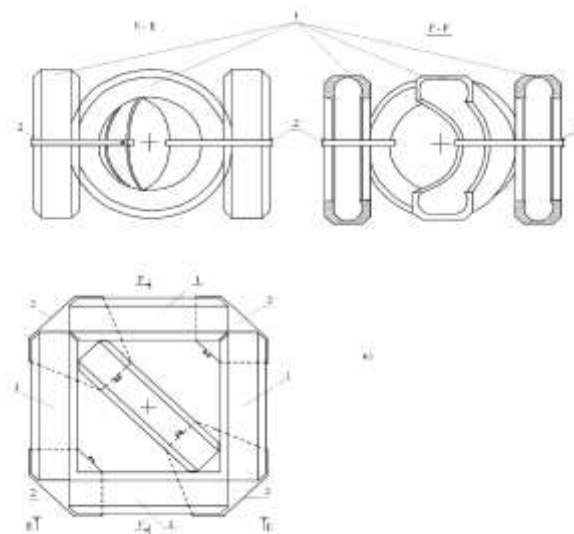
Жағалауды қорғау құрылымдары келесідей жіктеледі:

- толқыннан қорғау (жаға бойындағы қабырғалар – үйінділер, қаңылтыр қабырғалары, сатылы бекітпелер, көлбеулі төсемдер);
- толқынсөндіргіш (толқынды сөндіретін камералары бар жағалық құрылымдар, тас немесе пішінді блоктар түріндегі еңіс жабындар, жасанды бос жағажайлар);
- жағажай ұстағыштар (жағалаудағы су асты банкеттер, бундап және шпорлар).

Теңіз жағалауларының өте жұмсақ қайраңы бар және ұзындығы үлкен жағалау учаскелері бар тұрғын емес учаскелерінде гидротехникалық құрылыстарды жобалау және салу кезінде олардың өте үлкен материалдық сыйымдылығына, конструкциялардың күрделілігіне және техникалық-экономикалық тұрғыдан ауқымдылығына байланысты жоғарыда сипатталған жағалау бекіністерін, толқын бәсеңдеткіштер мен толқын тойтарғыштарды қолдану тиімді емес. Сондықтан, мұндай жерлерде жергілікті материалдардан жасалған типтік элементтер мен блоктарды барынша пайдалану қажет.

Кейбір типтік элементтер мен блоктар төменде келтірілген. Атап айтқанда, типтік элемент ретінде ескі автомобиль шиналарын атауға болады, олардан үш типтегі блоктар жасауға болады: трипок, тетрапок және пентапок (2-сурет).

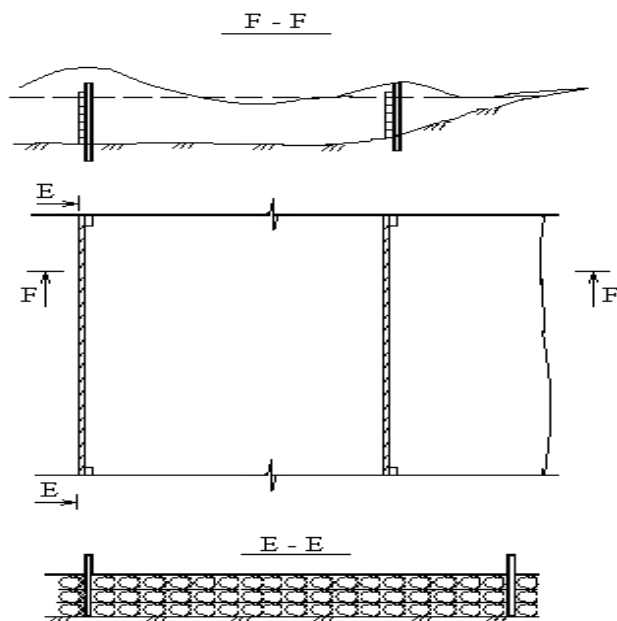




Сурет 2 – Қолданыста болған автомобиль дөңгелектерінен жасалған толқын әсерін бәсеңдететін типтік блоктар.

Типтік өтпелі блоктар автомобиль шиналарынан, қамыттардан тұрады және олардың санына байланысты үш түрден: үш трипоктан, төрт тетрапоктан және бес автошиналардан жасалған пентапоктардан, бұл ретте трипок тігінен қойылған, бір-бірімен 60° бұрышпен жанасатын, үшеуімен тартылған үш автошинадан тұрады.

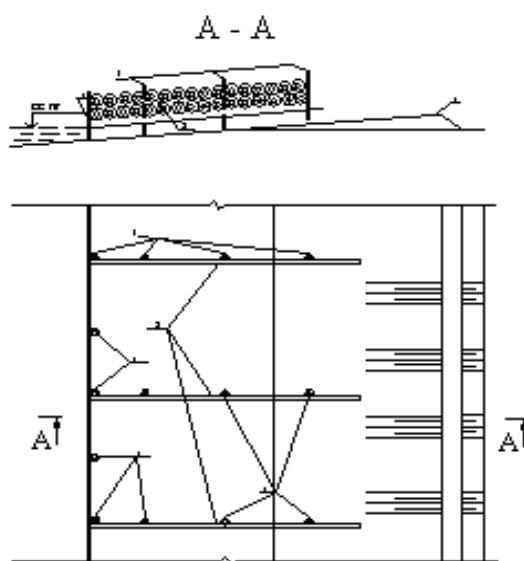
3-Суретте көрсетілген толқын сөндіргіш, бұрын қолданылған шиналардан жиналған, өзара скобалармен біріктіріледі және пластиналарға болттармен тартылады. Бір-бірінен белгілі бір қашықтықта теңіз түбіне бекітілген қадаларға барып тірелетін вертикаль қабырғаға сүйенеді және ол жоғарыда сипатталған жағалық толқын сөндіргіштер сияқты жұмыс жасайды [3].



Сурет 3 – Қолданыста болған автошиналардан құрастырылған жағалық толқын әсерін бәсеңдеткіш

Толқын бұзғыштар мен толқын сөндіргіштердің барлық конструкциялары таяз су учаскелеріне арналған. Олардың құрылысының қарапайымдылығына, оларды орнату орнында жасауға болатындықтан, сондай-ақ жергілікті материалдардан жасау мүмкіндігіне байланысты, Каспийдің солтүстік-шығыс жағалауында жаңа мұнай кен орындарын игеру кезінде инженерлік практикада кеңінен қолданылу мүмкіндігі бар.

Сонымен қатар, толқынсөндіргіш және жағалық толқынға қарсы құрылымдарды бірлескен кешенді түрде қолданғанда анағұрлым толық нәтиже алуға болады. Бұған мысал 4-суретте келтірілген құрылыстар кешені бола алады, онда қума толқындарға қарсы бөгетпен қатар автошиналардан құрастырылған бойлық қабырға түрінде толқын сындырғыш салынған, ал олардың арасында бойлық ағындарды сөндіруге қызмет жасайтын траверстер орнатылған.



1 – толқынсөндіргіш; 2 – траверстер; 3 – қадалар; 4 – жергілікті материалдардан жасалған толқынға қарсы дамба.

Сурет 4 – Паудаланылған шиналардан құрастырылған жағалық толқынсөндіргіштер мен толқынғы қарсы жағалық дамбалардың аралас қорғанысының сұлбасы.

Каспий теңізінің аумағындағы, тек Қазақстан территориясындағы ғана емес, сонымен қатар Каспийдің бүкіл аумағындағы бұрыннан қолданылып келе жатқан жағалауды қорғау құрылымдарының жүйелерін егжей-тегжейлі зерттей отырып, осы кезге дейін ғалымдар жағалауларды қорғау мәселесін толық шеше алмай келеді деп қорытынды жасауға болады.

Әрине, Каспий теңізінің барлық жағалауын қорғау мүмкін емес. Ғалымдар теңіз элементі аймақтағы барлық курорттық жағажайларға қауіп төндіруі мүмкін деп санайды. Жағалаулардың эрозияға ұшырағаны сонша, Каспийдің елесі дауылының әсері елеулі шығындар келтіруге қабілетті. Жаңа дауыл күтпейді. Дегенмен, ең қызығы дауылдан кейін басталады. Шығындарды есептеу, жағалау құрылыстарын қалпына келтіру құнының жыл сайын өсуіне әкеледі.

Жағалауды қорғау принциптері өз дәстүрлерін өзгертпейді. Қазіргі уақытта негізінен бұрыннан ойлап табылған ұғымдар қолданылады.

Егер жағалауларды қорғауды дамытудың жаңа идеялары болмаса, онда

заманауи технологияларды пайдалана отырып, ескі құрылымдарды жетілдіру қажет. Міне сондықтан да, бұрынғылардың тәжірибесіне сүйене отырып, жағалауды қорғау тұжырымдамасының өз нұсқамызды ұсынуды жөн көрдік.

Біздің зерттеулеріміз сұлу жағажайларымызды зұлым толқынның жойқын шабуылдарынан қорғауға бағытталған күрделі мәселені шешуге тың ойлар салып, шығармашылықты шабыттандырады деп үміттенеміз.

ӘДЕБИЕТ

1. Аманиязов К.Н. Каспийское море. Алматы: «Қазақ университеті», 1999, с.13.
2. Ивкина Н.И. Ветровые нагоны морской воды, их моделирование и влияние на окружающую среду Северо-Восточного Каспия. Автореферат канд.дис. Алматы, 1998. – 25 с.
3. Койбаков С.М., Утегалиев Т.Т. Волнолом., А.С.№34104.
4. Койбаков С.М. Прибереговой волногаситель. Предварительный патент № 12105. Официальный бюллетень, 2005, №10.
5. Койбаков С.М., Утегалиев Т.Т Борьба с затоплением прибрежной территории от нагонной волны. Гидрометеорология и экология. №2. 2002г – 173-178 с.
6. Койбаков С.М., Утегалиев Т.Т., Джилкибаев Е.С. Прибереговой волногаситель. А.С. № 34154.

УДК 502/504

ГИДРОЛОГО-ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Р.М.Берикбаев

Научный руководитель: Г.И.Жиенбаева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Интенсификация добычи углеводородных ресурсов на территории Каспийского моря обусловила ряд экологических проблем, таких как, чрезмерный сброс промышленных отходов, образующихся при буровой деятельности, изменение ландшафта дна моря, гибель придонных гидробионтов в месте непосредственного расположения нефтяных платформ, изменение миграционных путей многих гидробионтов, и как следствие из всего перечисленного деградация «живого» компонента морской экосистемы, снижение биологической продуктивности моря и полезных ископаемых морского шельфа.

Ключевые слова: гидрологические условия, Северный Каспий, уровень моря.

Акватория Каспийского моря делится на три крупных региона: Северный, Средний и Южный Каспий. Данное разделение основано на особенностях течений, ландшафтного строения дна, формировании донных отложений, солёности и геоморфологических особенностей берегов (Карпюк М. И., 2003). На долю Северного Каспия приходится около 24 % от общей площади моря, однако объём его вод составляет только 0,5 % всего объёма (Деревягин В.С., 1981; Государственная программа освоения казахстанского сектора Каспийского моря, 2003).

Гидрологические условия в Северном Каспии в районе Курмангазы складываются под влиянием метеорологических факторов (скорости и направлению

ветра, температуре воздуха) и волжского стока. Ветровые условия определяют скорость и направление течения, мутность и прозрачность вод. В акватории исследования происходит переток воды из Северного Каспия в Средний, но при определенных ветровых условиях наблюдается и обратный процесс. В поверхностном слое основной акватории исследуемого района течение имеет направление, совпадающее с направлением ветра. В слое воды свыше 5 м возникают двухслойные течения, направление которых противоположно поверхностному. Основными схемами циркуляции вод в Северном Каспии являются циклоническая, антициклоническая, смешанная и продольная (Гидрометеорологические условия....., 1986). Статистический анализ всех наблюдений за течениями в Северном Каспии показал, что среднее значение модуля скорости равно 16 см/с.

Район исследования расположен на относительно выровненной, мелководной части Северного Каспия. Глубина акватории исследования колеблется в небольших пределах (от 2,5 м на юго-востоке до 7 м на северо-востоке и юге). Средняя глубина этой части моря равна 4,4 м. На участке скважины №1 Курмангазы глубина моря составляет около пяти метров, на скв. 2 – 5.2 м (Гидрометеорология и гидрохимия морей., 1996).

Вследствие того, что акватория Каспийского моря является бессточной, испарение является основным источником потери водных масс (73 % потерь от испарения происходит в теплое время года). Ежегодное испарение с поверхности Северного Каспия составляет 1440 мм водного столба.

Характеристики сгонно-нагонных колебаний уровня Северного Каспия определяются ветром, глубиной, морфологическими особенностями дна и берегов, растительностью, ледовым покровом и стоком реки. Наибольшую повторяемость нагоны имеют осенью (октябрь - ноябрь, 25,1 %), летом (июнь - июль, 21,3 %) и весной (апрель - май, 16,7 %) во время продолжительных и сильных ветров нагонного направления. В оставшиеся месяцы повторяемость нагонов колеблется в пределах 5-10 %. Наименьшую повторяемость (около 1 %) имеют нагоны в феврале - самом холодном месяце года с максимальной ледовитостью на Северном Каспии, препятствующей развитию нагонной волны (Иванова Т.П., 2002).

Сильные ветры, малые глубины и уклоны дна моря и суши у побережья создают здесь благоприятные условия для развития значительных ветровых нагонов, вызывают серьезные экологические последствия. В результате нагонов и сгонов в море попадают нефтепродукты, нерастворимые отбросы, которые вызывают перестройку и снижение биоценозов.

По волновому режиму описываемая часть Каспийского моря представляет собой однородный мелководный бассейн с некоторым увеличением глубины в районе п-ва Тюб-Караган. Развитие волн в этом регионе хорошо согласуется с полем местного ветра и зависит от глубины моря, направления береговой черты и рельефа дна. В среднем, для районов с глубиной около 4-5 м, положительный ход уровня при наличии нагона приводит к повышению средней высоты волн на 0,5-0,7 м. В целом, в 85% случаев, средняя высота волн не превышает 1 м.

Распределение температуры воды в Северном Каспии отличается значительной межсезонной и пространственной изменчивостью. Минимальные температуры отмечаются в январе-феврале. По данным метеостанции о. Кулалы самая низкая температура воды в акватории исследования зарегистрирована на отметке – 1,7 °С, что объясняется более высокой соленостью воды. В марте-апреле начинается интенсивный прогрев моря до +9 °С. Летом небольшая глубина способствует практическому равенству средних температур воздуха и воды, максимальное среднемесячное значение которых достигает 26 °С. Самая высокая зарегистрированная температура воды равна

33,7 °С. (Гидрометеорологические условия....., 1986).

Северный Каспий относится к акваториям с сезонным ледяным покровом, который отличается значительной пространственно-временной неоднородностью и межгодовой изменчивостью, являясь районом со 100 % вероятностью образования льда в холодное время года. Ледяной покров оказывает большое влияние не только на условия хозяйственной деятельности, но и во многом определяет картину протекания других природных явлений: сгонно-нагонных колебаний уровня моря, волнения, теплообмена и т.д. Продолжительность ледового периода составляет в среднем около 120 дней. В соответствии с меридиональным расположением моря процесс замерзания моря начинается на северо-востоке, а затем спускается к югу. Процесс очищения ото льда идет в обратном направлении - с юга на север. Центральная часть очищается первой, что связано с адвекцией теплых вод из Среднего Каспия. Характерной чертой ледяного покрова Северного Каспия является наличие развитого припая (Бухарицин П.И., 1996).

По степени солености воды относятся к рассолам средней степени (9,4-10,3 0Be). Среднегодулетний солевой баланс Каспийского моря складывается из 72 млн. тонн солей, поступающих за год с речным стоком. Уровень минерализации колеблется от 84,011 до 101,738 г/л, воды относятся к хлоридно-кальциевому типу. Покомпонентный состав вод отличается от океанических высоким содержанием сульфатов и карбонатов кальция и магния, а также низким содержанием хлора (Каспийское море. Гидрология и гидрохимия, 1986).

Общая жесткость воды составляет 375,00 – 660,00 мг–экв/л и является очень жесткой. Концентрация водородных ионов рН колеблется от 6,65 до 7,20, поэтому среда воды изменяется в зависимости от стационаров и является слабощелочной (К1-К3, К9, К 10, К12) до слабокислой (К4-К8, К11, К13).

Климат района резко континентальный с сухим жарким летом и холодной зимой. Среднегодовая температура составляет +16 °С, максимальная летом возрастает до +48 °С, минимальная зимой понижается до –28 °С. Наиболее теплым месяцем года является июль (средняя температура воздуха составляет +33,7⁰С), наиболее холодным – январь (-5,4⁰ С). Многолетние наблюдения за средними температурами воздуха показывают некоторую тенденцию к повышению. В течение года в районе Курмангазы преобладают восточные и северо-восточные ветры. Летом господствуют ветры северных румбов с преобладанием северо-западного и северо-восточного направлений. В июле их повторяемость составляет 19-20 %. В период с августа по октябрь осуществляется переход от летнего режима ветров, характеризуемого преобладанием северных направлений, к зимнему режиму, для которого типичны восточные ветры. Среднегодовые скорости ветра в регионе исследования имеют значения 5-6 м/с. В годовом ходе среднемесячного ветра отчетливо выделяется максимум в зимние месяцы и минимум летом, связанные с летним перемещением климатического полярного фронта к северу и исчезновением отрога сибирского антициклона, что приводит к увеличению вероятности малоградиентных барических полей в летний период. Амплитуда годового хода среднемесячных скоростей ветра составляет при этом 1,5 – 2 м/с. Режим осадков на побережье Каспийского моря в значительной мере зависит от взаимодействия различных по происхождению воздушных масс с рельефом побережья. Распределение среднемесячных осадков в акватории Курмангазы (данные метеостанции о. Кулалы) представлено в таблице 2. Повышенный фон количества осадков наблюдается в период марта - сентябрь с максимумами в апреле-мае и сентябре. Зимний минимум осадков связан с развитием азиатского антициклона в северной части Казахстана.

Исследования донных отложений. Донные отложения в основном представлены

мелкозернистым песком с ракушей. В Северном Каспии основные вещественно-генетические типы донных отложений представлены терригенными образованиями различного гранулометрического состава, биогенными (ракушечники) и оолитовыми песками. Среди терригенных отложений по вещественному составу выделяются пески, крупные алевриты, мелкоалевритовые и глинистые илы.

Для акватории расположения контрактной территории Курмангазы характерны донные осадки - полимиктовые пески с примесью битой и целой ракуши, а также отдельные пятна осадков крупного алеврита и оолитового песка. Являясь более глубоководным участком моря, чем прибрежная часть, описываемый район характеризуется наличием донных осадков, содержащих тонкозернистый материал с примесью глинистых частиц.

Общая направленность и интенсивность процессов транспорта и накопления осадков связана с интенсивностью гидродинамического воздействия, что характерно для малых глубин Северного Каспия. Волновое воздействие на дно изменяет условия седиментации, приводит к укрупнению гранулометрических фракций осадка и увеличению карбонатов кальция биогенного и хемотропного происхождения.

Гранулометрический состав на большинстве станций был однородным. В основном преобладали фракция с размером частиц 0,25 - 0,05 мм.

Наименьшие концентрации азотных соединений на структуре наблюдались в осенний период, максимальные в летний период. Наименьшие концентрации фосфора, наоборот наблюдаются в весенний период, а максимальные в осенний период.

Выводы: На структуре Курмангазы в весенний и летний период на фоновых станциях выявлено всего 99 видов микроводорослей. Из них: диатомовых *Bacillariophyta* – 36, синезеленых *Cyanophyta* – 34, зеленых *Chlorophyta* – 17, эвгленовых *Euglenophyta* – 6 видов и пиррофитовых *Pyrrophyta* – 6 вида. Весной доминировали диатомовые водоросли – 20 видов (46 % от общего числа групп фитопланктона), зеленые водоросли составляли 11 видов (25 %), Синезеленые водоросли – 8 видов (18 %), Пиррофитовые водоросли – 3 вида (7 %), Эвгленовые водоросли были представлены 1 видом (6 %). Осенью наибольшая доля в количестве видов принадлежит диатомовым водорослям – 11 видов (52,3% от общего числа видов), Зеленые водоросли составляли 4 вида (19%), Пиррофитовые водоросли – 5 видов (24%), Эвгленовые водоросли – 1 вид (4,3%). Исследуемый участок на протяжении периода наблюдений соответствовал III классу качества воды – умеренно-загрязненные воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В. П. Биологические ресурсы Каспийского моря / В.П. Иванов. - Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. - 100 с.
2. Иванова Т.П. Сейсмотектоника и современные колебания уровня Каспийского моря / Т.П. Иванова, В.Г. Трифонов // Геотектоника, 2002. № 2. -С. 27-42.
3. Еремеева С.В., Курапов А.А., Мельников С.А. и др. Современное экологическое состояние северной части Каспийского моря в зимне-весенний период. Вестник МАНЭБ №9 (21), Спб, 1999 г., с. 51-55.
4. Отчет «Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных и выдача рекомендаций по ГРП» договор №871406-137
5. «Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. И.Ф.Глумов, Я.П. Маловицкий, А.А.Новиков. Москва Недра 2004г.

СУДЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

М. Умирзаков, М. Аразмухаммед

Ғылыми жетекшісі: М.Ж. Аимова

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Қазіргі таңда адамзаттың ең өзекті, жаһандық мәселелерінің бірі – таза ауыз су мәселесі. Егер ауыз судың қоры 1,8% болса, онда шын мәнінде таза су әлдеқайда аз. Жер шарының көптеген аймақтары таза судың не екенін де білмейді. 2000 жылы «Таза су» бағдарламасы, сондай-ақ 2008 жылы «Ауыз су» бағдарламасының қабылдануы кездейсоқ емес.

Түйін сөздер: санитарлық ережелер және нормалар, органолептикалық, санитарлық-токсикологиялық көрсеткіштер, мемлекеттік стандарттар, кермектілік, жалпы минералдану.

Су – тіршіліктің негізі. Біз онымен үнемі қарым-қатынас жасаймыз - біз оны ішеміз, тамақ дайындауда пайдаланамыз, жуынамыз, онымен өсімдіктерді суарамыз ... Сондықтан судың сапасы соншалықты маңызды - зиянды қоспалардың салыстырмалы түрде аз мөлшері де денсаулыққа үлкен зиян келтіруі мүмкін. Бірақ бұл өмір беретін сұйықтықтың тазалығын «көзбен» анықтау мүмкін емес - онда еріген көптеген зиянды заттар мүлдем көрінбейді. Судың сапасына күмәнданбау үшін оның сараптамасын жүргізу қажет.

Түсі, дәмі және иісі өзгереді. Егер су кенеттен оның сипаттамаларын өзгертсе, сараптама мүмкіндігінше тезірек жүргізілуі керек - мүмкін су дәмсіз ғана емес, сонымен қатар қауіпті болуы мүмкін. Суды тексеру судың дәмі мен түсіне нақты не әсер еткенін көрсетеді, сонымен қатар мәселе құбырларда немесе сумен жабдықтау көзінде екенін анықтайды.

Учаскеге жақын жерде техногендік апат. Бұл жағдайда улы қалдықтардың топыраққа сіңіп кетпеуіне және жер асты суларының улануына көз жеткізу үшін суға зерттеу жүргізіледі.

Кейде судың сапасын зерттеу ұсыныс емес, заңның тікелей талабы болып табылады. Медициналық, балалар және демалыс мекемелері, сондай-ақ бөтелкедегі суды өндірушілер судың қауіпсіздігін бағалауға міндетті. Ал өнеркәсіп кәсіпорындары ағынды суларды міндетті түрде сараптаудан өткізуі керек.

Нормативтік құқықтық актілерге келетін болсақ, судың бірнеше түрі бар және әрқайсысының өзіндік ерекше талаптары бар. Әртүрлі типтегі және мақсаттағы судың сапасын реттейтін көптеген нормативтік құжаттар бар - СанЕжН (органолептикалық және санитарлық-токсикологиялық көрсеткіштер), гигиеналық нормалар (гигиеналық және эпидемиологиялық критерийлер), фармакопепялық мақалалар (медициналық мақсатта пайдаланылатын суды бағалау критерийлері), мемлекеттік стандарттар (ауыз суға және өндірісте қолданылатын суға қойылатын талаптар), техникалық шарттар (белгілі бір мақсатта пайдаланылатын судың сапа стандарттары), ШРК анықтамалықтары және т.б. Стандарттарға сай келмейтін суды пайдаланудың салдары ең өкініштісі – созылмалы асқазан-ішек аурулары мен аллергияға, тағамнан улану мен ауыр инфекцияларға дейін апаруы мүмкін.

Кран суының сапасын бағалау үшін СанЕжН 2.1.4.1074-01 «Ауыз су. Орталықтандырылған ауыз сумен жабдықтау жүйелерінің су сапасына қойылатын

гигиеналық талаптар. Сапа бақылауы. Санитарлық ережелер мен нормалар». Көптеген көрсеткіштер бар, олардың кейбіреулері:

pH (6–9);

жалпы минералдану (1000 мг/л);

кермектілік (7,0 мг-экв/л артық емес);

нитраттардың (45 мг/дм³ артық емес), темірдің (0,30 мг/дм³ артық емес), марганецтің (0,10 мг/дм³ артық емес), беттік белсенді заттардың (0,50 мг/дм³ артық емес), мұнай өнімдерінің (0) мөлшері ,1 мг/л);

фенолдық көрсеткіш (0,25 мг/л) және т.б.

Көрсеткіштердің барлық топтары бойынша (микробиологиялық, паразитологиялық, органолептикалық, бейорганикалық және органикалық заттар, суды тазарту технологиясына қатысты көрсеткіштер, радиологиялық және жалпылама) нормативтердің жалпы саны көрсетілген СанЕЖН бойынша мыңға жақындады.

Бөтелкедегі судың сапасын бағалауға арналған нормативтік құжат СанЕЖН 2.1.4.1116-02 «Ауыз су. Ыдыстарға құйылған судың сапасына қойылатын гигиеналық талаптар. Сапа бақылауы». Бұл құжатқа сәйкес бөтелкедегі су 2 санатқа бөлінеді - бірінші және жоғары.

Бірінші санаттағы су денсаулыққа қауіпсіз, белгілі бір органолептикалық көрсеткіштерге сәйкес келеді, эпидемиологиялық және радиациялық қауіпсіз және өзінің қасиеттерін ұзақ уақыт сақтайды.

Жоғары санатты су да жоғарыда аталған талаптарға сай болуы керек және оған қоса, ластанудың кез келген түрінен сенімді қорғалған табиғи көздерден алынуы керек. Бөтелкедегі суға қойылатын талаптар ағынды суға қарағанда әлдеқайда жоғары – сараптама кезінде тұз бен газ құрамы, улы металдар мен металл емес элементтердің, органикалық қоспалардың болуы, радиациялық және бактериологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері тексеріледі.

Табиғи ашық су көздеріне құдықтар, ұңғымалар, өзендер, бұлақтар, көлдер және су қоймалары жатады. Нормативтік құжаттар мұндай судың органолептикалық сипаттамаларының, нитраттардың, бактериялардың және химиялық заттардың болуының нақты көрсеткіштерін анықтайды. Ашық су қоймалары маусымға және атмосфералық құбылыстарға байланысты өзгертін химиялық және бактериялық құрамының сәйкессіздігімен ерекшеленеді.

Суды органолептикалық зерттеу. Бұл адамның сезім мүшелеріне қолжетімді қасиеттерді бағалайтын әдіс. Органолептикалық зерттеу судың түсін, иісін, мөлдірлігін және оның дәмін бағалауды қамтиды.

Суды физикалық және химиялық зерттеу. Физика-химиялық көрсеткіштер бойынша суды талдау бірнеше көрсеткіштер бойынша жүргізіледі: кермектілік, минералдану, сілтілік, тотығу.

Суды микробиологиялық және паразитологиялық зерттеу. Бұл әдіс суда әртүрлі бактериялар мен паразиттердің болуын анықтауға мүмкіндік береді, олардың арасында қоздырғыштар болуы мүмкін. Әдетте 1 мл судағы микроорганизмдердің саны есептеледі.

Суды химиялық зерттеу. Химиялық құрамын талдау кезінде металдар (алюминий, қорғасын, темір, мыс және т.б.), күрделі органикалық заттар (акриламид, стирол, фенол, винилхлорид, төрт хлорлы көміртек, диоксин), органикалық және бейорганикалық қоспалардың, беттік белсенді заттар, мұнай өнімдері және т.б. болуы мен мөлшері анықталады.

Радионуклидтерді анықтау. Судың радиациялық қауіпсіздігін анықтау үшін альфа, бета бөлшектері мен радийге талдау жүргізіледі. Ауыз судағы

радионуклидтердің құрамын анықтау адам ағзасына дозалық жүктемені азайтудың негізі болып табылады.

Зертханада жүргізілген кешенді су сараптамасының нәтижелерімен қатар оның сапасын жақсарту бойынша ұсыныстар да аласыз. Бұл деректерді, мысалы, суды тазарту жүйесін таңдағанда пайдалануға болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Турлакова Е.В. Определение показателей качества воды. // Химия в школе.- 2001. — №7
2. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г. Анализ воды. // Химия в школе. – 1997. – №3

ӘОЖ 628.1.03

АҒЫНДЫ СУДА ӨЛШЕНГЕН ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ

Ү.А.Қонысбаева, Ф.К.Нурбаева

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті,
Ақтау қ.

Ж.Т.Уйсимбаева, А.Е.Советханова

М.Х.Дуллати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ.

Аңдатпа. Су нысандарының негізгі ластаушыларына өндіріс орындары, ауыл шаруашылығы, елді мекендердің ағынды сулары, атмосфералық жауын-шашындар, су көлігі жатады. Мұнда биологиялық әсері әлі зерттелмеген жаңадан синтезделген химиялық заттар өте қауіпті болып саналады. Жыл сайын дүние жүзілік өндірісте табиғатта ұқсас аналогтары жоқ жүздеген және мыңдаған осындай қоспалар синтезделеді. Олардың кейбіреулері өте аз концентрациясының өзінде де тірі организмнің тіршілігін жоюына алып келуі мүмкін. Ластаушылар улылық әсерінен басқа, суаттардың газдық тәртібін де өзгертеді.

Түйін сөздер: Ағынды су, тұнба, сарқынды су, тазалау, фосфор қышқылы, тазарту, тыңайтқыш.

Ағынды суларды ластаушылардың ең кең таралған түрі ерімейтін қоспалар немесе оларды жиі деп атайды ,өлшенген заттар болып табылады .Ластанудың бұл түрі тек тұрмыстық сарқынды суларға ғана емес,сонымен қатар өнеркәсіптің басым салаларының су асты ағындарына да тән 1 л ағынды судың өлшенген заттардың салыстырмалы мөлшері өте кең шектерде - 0,005-тен 0,5% - ға дейін.Бұл заттар судан тұнба түрінде бөлінген ,көлемі он есе асатын, қатты суланған массаны білдіреді. Жеке бөлшектердің тығыздығы бойынша ерімейтін қоспалар өте әртүрлі;әсіресе өндірістік ағынды суларда олардың әртүрлілігі өте жоғары емес. Сондай-ақ әртүрлі экономикалық құндылығы ерімеген қоспалар.Олардың бірі ауыл шаруашылығында тыңайтқыш ретінде,басқалары белгілі бір өнеркәсіптік өнім алу үшін шикізат ретінде пайдаланылады.

Дисперстік дәрежесі бойынша ластаушы заттар қатты суспензиялар ,коллоидты ерітінділер және шынайы ерітінділер болып бөлінеді.Диаметрі 1×15-5 см артық өлшенген заттардың бөлшектері ұзақ уақыт бойы өлшенген күйде ұсталмайды, өйткені гравитациялық күштердің әсерінен олар шөгеді немесе қалқып кетеді.Тұндыру немесе қалқу жылдамдығы бөлшектердің тығыздығы мен ірілігіне байланысты.Ұсақ бөлшектер кинетикалық тұрақтылық өте ұзақ уақыт бойы болуы мүмкін.

Жоғарыда көрсетілген ерімейтін қоспалардың қасиеттері ағынды суларды механикалық тазартудың қазіргі заманғы әдістерінің негізінде жатыр. Сарқынды сулардан дөрекі дисперигирленген органикалық және минералды қоспаларды бөлу үшін үш негізгі әдіс кеңінен қолданылады: сүзу, тұндыру және орталандыру.

Бұл әдістермен тазалау кезінде әртүрлі конструктивтік модификацияларда торлар, елеуіштер, тұндырғыштар, центрифугалар және гидро циклондар қолданылады.

Әдістемелер сарқынды суларды тазалау бөлімінде құрамында фосфор бар ағындарды тазарту процесінде пайда болатын тазартылған сарқынды судағы өлшенген заттарды анықтауға арналған.

1. Талдаудың дәлдік нормалары

Нәтиже үшін екі параллелдік анықтамалардың орташа арифметикалық нәтижелерін қабылдайды, олардың арасындағы алшақтықтар сенімді ықтималдығы $P=0,95$ болғанда 2-3% - дан аспауы тиіс.

2. Әдістің мәні

Бейтараптандыру станциясының АҚҚ шығысындағы ағынды суда Элементарлық фосфордың болмашы болуына байланысты оның мөлшері ескерілмейді және фосфордың экстракциясы бөксө өндіріліп алынған бөлшектерін анықтау жүргізіледі.

3. Қауіпсіздік талаптары

Талдау операциясының барлық негіздері "кәсіпорындар мен ұйымдардың химиялық зертханаларында қауіпсіз жұмыс істеу ережелеріне" толық сәйкес орындалады.

4. Орындаушының біліктілігіне қойылатын талаптар

Талдау орындалады лаборант төмен емес 3-разрядтағы сәйкес "Бірыңғай тарифтік-біліктілік анықтамалығына және жұмыс.

5. Өлшеу құралдары, қосалқы құрылғылар, реактивтер мен ерітінділер.

- ВЛР-200 типті аналитикалық таразы, екінші класс дәлдігі;
- гирь жиынтығы ГОСТ 7328
- кептіргіш шкаф типті снол пеші-3,5:3,5:3,5/3,5-И₁;
- вакуум-сорғы;
- өлшеуіш цилиндрлер ГОСТ 1770, сыйымдылығы 25,100, 500см³;
- бунзен колбасы, сыйымдылығы 2-3дм³;
- эксикатор;
- тигель сүзгіш бастап кеуекті қалқамен, пор-16;
- анологиялық метрологиялық сипаттамалары бар басқа да аспаптар мен ыдыстарды пайдалануға рұқсат етіледі;
- тазартылған су, ГОСТ 6709;

6. Талдауды орындау

100-500см³ мұқият араластырылған ағынды суды алдын ала кептірілген және өлшенген ПС-4 тигелі арқылы шағын вакууммен сүзеді. Ыдыстың қабырғаларында қалған өлшенген бөлшектер алынған сүзгішпен мұқият жуылады. Тигельді 105°C кезінде тұрақты салмаққа дейін кептіреді.

7. Өлшеу нәтижелерін есептеу .

Мөлшерленген бөлшектердің мөлшері (мг/ дм³):

$$C_{\text{ВЗВ.В}} = \frac{(A-A_1) \cdot 10^6}{V};$$

Мұндағы: А-тигель салмағы ПС-4 сүзікпен, г;

А₁- бос тигельдің салмағы, г;

В- көлем, см³.

P_2O_5 ағынды судағы фосфаттардың жалпы мөлшерін анықтау.

Әдістеме фосфор қоймасынан өндіріс процесінде түзілетін құрамында фосфор бар және тазартылған ағындардағы фосфаттардың жалпы санын анықтауға арналған, шламды жағу бөлімшесі, термиялық фосфор қышқылын өндіру цехы, пеш цехын конденсациялау бөлімшесі және сарқынды суларды тазарту бөлімшесі.

1. Талдаудың дәлдік нормалары

Нәтиже үшін екі параллельді анықтамалардың орташа арифметикалық нәтижелерін қабылдайды, олардың арасындағы айырмашылық сенімді ықтималдығы $P=0,95$ болғанда 10% - дан аспауы тиіс.

2. Әдістің мәні

Ортофосфаттар тұздармен, ванадий мен молибденнің $p205 \cdot V_2O_5 \cdot 22M_oO_3 \cdot nH_2O$ қосылысын түзеді, сары түске боялған. Бояу бірнеше минут бойы азот қышқылының 0,8-1,2 М ерітіндісінде максималды қарқындылықты алады және ұзақ уақыт сақталады.

Ерітінділердің оптикалық тығыздығын құрамында P_2O_5 жоқ ерітіндіге немесе құрамында P_2O_5 белгілі мөлшері бар салыстыру ерітіндісіне қатысты өлшейді.

Фосфор және төмен фосфор қосылыстары бром-азот қышқылымен ортофосфаттарға дейін тотықтырады. Полифосфаттарды гидролиз кезінде ортоформаға ауыстырады, оның толымдылығы 10 мин бойы азот қышқылымен қышқылданған сынаманың қызуымен жетеді.

3. Қауіпсіздік талаптары

Талдаудың барлық негізгі операциялары "кәсіпорындар мен ұйымдардың химиялық зертханаларында қауіпсіз жұмыс істеу ережелеріне" толық сәйкес орындалады

4. Орындаушының біліктілігіне қойылатын талаптар.

Талдауды «Жұмысшылардың жұмыстары мен кәсіптерінің бірыңғай тарифтік-біліктілік анықтамалығына» сәйкес 4-разрядтан төмен емес зертханашы орындайды.

5. Өлшеу құралдары, қосалқы құрылғылар, реактивтер мен ерітінділер:

-КФК-2 типті фотоэлектроколориметрі

- жабық типті электр плитасы

- өлшеуіш цилиндрлер ГОСТ 1770, сыйымдылығы-10,25,50,100 см³

-өлшейтін колба ГОСТ 1770, сыйымдылығы-100,250,500,1000см³

- бюретка ГОСТ 29250, сыйымдылығы-50см³

-пипеткалар ГОСТ 29227, сыйымдылығы 1,5,10, 20см³

-химиялық стақандар, сыйымдылығы-100,250см³,

-«ақ лента»сүзгілер d=12см

- тазартылған су ГОСТ 6709

- бром, х. с. немесе С. Б. МЕМСТ 4109

- қайнаған азот қышқылы ГОСТ 701

-бром-азот қышқылы ГОСТ 3760

- молибден қышқылды аммоний ГОСТ 3765

- метаванадиевқышқыл аммоний ГОСТ 9336

- фосфорлы қышқылды калий, бір сыйымды ГОСТ -198

- молибденованадий реактиві

- стандартты калий фосфатының ерітіндісі:

6. Талдауға дайындық

Сыйымдылығы 100см³ өлшеуіш колбаларға стандартты ерітіндінің 10,14,18,22,26,30см³ немесе 20,24,28,32,36,40см³ орналастырылады. Өрбір колбаға 5 см³ азот қышқылы, 70см³ және 20см³ молибденованадий ерітіндісінің дистилденген суы құйылады. Талдау барысында сипатталған жағдайларда, 1-ші калибрлеу графигі үшін P_2O_5 стандартты ерітіндісінің 2-ші-ші-20см³ ерітіндісін пайдалана отырып,

ерітіндінің көлемі белгіге дейін жеткізіледі, араластырады және колориметриялайды. Алынған нәтижелер бойынша см^3 2,5-7,5 және $10\text{мгP}_2\text{O}_5$ анықтауға мүмкіндік беретін калибрлеу кестелері құрылады.

7.Талдауды орындау

5-50 см^3 ағынды суды сыйымдылығы 250см^3 стақанға салады, 20см^3 бромазот қышқылын құйады, сағат шынысымен жабады және бром ұшып кеткен кезде, бромазот қышқылын тағы 20см^3 құйғанда және қыздыруды жалғастырғанда баяу қызады. Осыдан кейін ерітіндіні сыйымдылығы 250см^3 өлшеуіш колбаға ауыстырады, дистилденген сумен таңбаланғанға дейін сұйылтады және араластырады. $10-20\text{см}^3$ ерітіндісінің аликвоттық бөлігін сыйымдылығы 100см^3 өлшеуіш колбаға салып, 70см^3 дейін сумен сұйылтады, 5см^3 концентрат қосады, ерітіндінің көлемін өлшеуге дейін жеткізеді. 30 минуттан кейін ерітінділердің оптикалық тығыздығын КФК-2 фотоэлектроколметрінде, Жарық Сүзгіш толқын ұзындығы 440нм , құрамында P_2O_5 жоқ ерітіндіге немесе 2.5 немесе $5\text{мг P}_2\text{O}_5$ бар салыстыру ерітіндісіне қатысты ұзындығы 10 мм кюветтерде өлшейді. Аликвотты бөліктегі P_2O_5 құрамын калибрлеу түзу бойынша анықтайды.

8.Өлшеу нәтижелерін есептеу

P_2O_5 қайта есептегенде Элементарлық фосфордың жалпы санын мына формула бойынша анықтайды:

$$C_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{A_{\text{P}_2\text{O}_5} * 250 * 1000}{b}$$

Мұндағы : $A_{\text{P}_2\text{O}_5}$ - көлем P_2O_5 , графиктен табылған мән, мг;

b- талдауға алынған сарқынды судың аликвотты бөлігі, см^3

b_1 -колориметрлеуге алынған ерітіндінің аликвотты бөлігі, см^3

ӘДЕБИЕТ

1.ЖШС «ҚАЗФОСФАТ», ЖЖФЗ. №7 цех, бейтараптандыру бөлімшесінің регламенті.

2.СанЕмН 2.1.4.027-95 сумен жабдықтау көздері мен шаруашылық-ауыз су мақсатындағы су құбырларын санитарлық қорғау аймақтары

3.ГОСТ 17.11.01-77. Табиғатты қорғау. Гидросфера. Суды пайдалану және қорғау. Негізгі терминдер мен анықтамалар

4.Основные правила безопасной работы в химической лаборатории, «Химия».

ӨНЕРКӘСПТЕ АҒЫНДЫ СУДЫ ТАЗАРТУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ

А.Ильясова, Ф.К.Нурбаева

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті,
Ақтау қ.

Ж.Т.Уйсимбаева, А.Е.Советханова

М.Х.Дулата атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ.

Аңдатпа. Судан ерімейтін шөгетін немесе қалқымалы механикалық қоспаларды бөлу және суды тұндыру үшін суспензияларды бөлу практикада кең тараған тәсілдерінің бірі болып табылады. Тұндыру көлденең, тік, радиалды немесе аралас тұндырғыштарда жүргізіледі. Келтірілген мысал осы нысандардағы су ағыны қозғалысының негізгі бағытын көрсетеді. Тұндырғыштардың қатарына өлшенген сүзгіші бар ағартқыштар немесе тұндырғыштар сирек кіргізбейді, бірақ олар әрекет ету принципі бойынша сүзгілерге тартылады.

Түйін сөздер: Су, тұндыру, сүзгіш, суды тұтыну, суспензия, шлам.

Зерттелетін объектінің өндірістік суы (ЖЖФЗ) Аса өзенінің су торабынан, тұндырғыш камераларына суды алдын ала тұндыру әдісімен ірі механикалық қоспалар мен қоспаларды жою үшін жер тұндырғыштарына түседі, әрі қарай "жарықтандыру" станциясына беріледі, онда судың соңғы тұндыруы болады, ол жерден тұтынушыларға беріледі.

Судан ерімейтін шөгетін немесе қалқымалы механикалық қоспаларды бөлу және суды тұндыру үшін суспензияларды бөлу практикада кең тараған тәсілдерінің бірі болып табылады. Тұндыру көлденең, тік, радиалды немесе аралас тұндырғыштарда жүргізіледі. Келтірілген мысал осы нысандардағы су ағыны қозғалысының негізгі бағытын көрсетеді. Тұндырғыштардың қатарына өлшенген сүзгіші бар ағартқыштар немесе тұндырғыштар сирек кіргізбейді, бірақ олар әрекет ету принципі бойынша сүзгілерге тартылады.

Барлық типті тұндырғыштарды технологиялық есептеу кезінде негізгі бастапқы параметр-тұндырғыш үшін арналған өлшенген бөлшектердің тұндыру жылдамдығы болып табылады. Тұндыру жылдамдығы, өз кезегінде, бірқатар факторларға байланысты, бөлшектердің мөлшері мен оның пішініне; тұндыру жүргізілетін судың тығыздығы мен бөлшектердің тығыздығына; судың тұтқырлығына; тұндырғыштың су ағынының жылдамдығы мен бағытына және т. б. байланысты.

Жинағыш тоған сүзгі өрісі режимінде жұмыс істейді. Әкімшілік тұрғыдан сарқынды суларды қабылдағыш Амангелді кентінің жерінде орналасқан. Қабылдағыш 1978 жылы қолданысқа берілген. Жобалық қуаты-90мың м³, бір карта, тереңдігі 3м құрайды, қалқаланбаған. Сарқынды суларды төгу бойынша есеп 2017-2019 жылдар бойынша 1-кестеде көрсетілген.

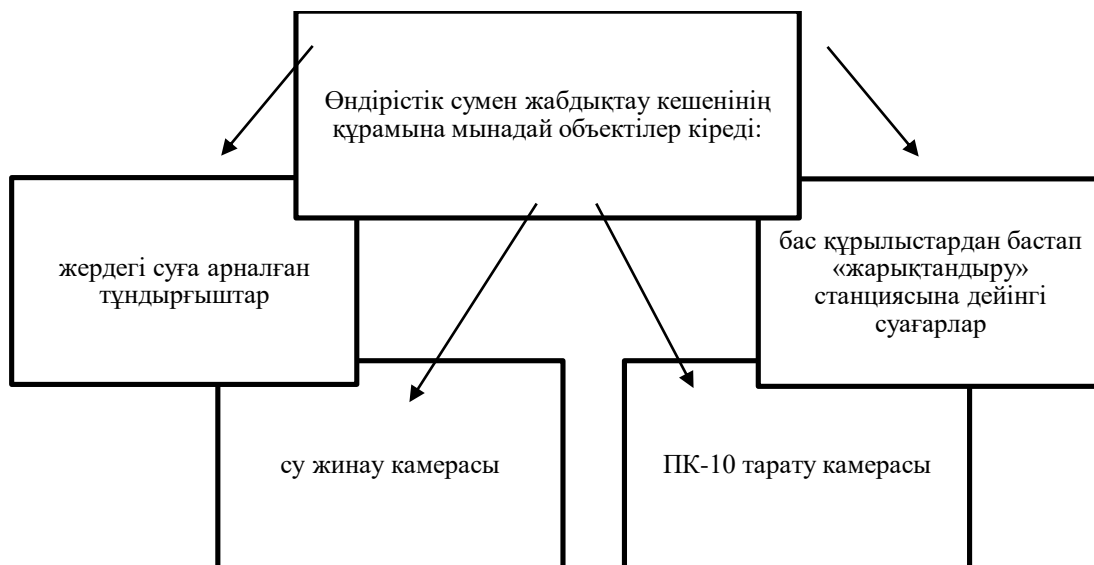
Суды тұтыну және су бұру балансына сәйкес суды пайдалану жылына 14,4мың м³ құрайды.

«Жарықтандыру» станциясының бас жобалаушысы: «Казводоканалпроект» Душанбе қ. душанбе бөлімшесі. Тыс жерде сумен жабдықтауды Алматылық «Казводоканалпроект» салған. Ешқандай қайта құру жасалмады.

Сыртқы сумен жабдықтаудың жобалық қуаты:

- Шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау жылына 2555000м³.

- Өндірістік сумен жабдықтау жылына 36366400м³.
- Өндірістік сумен жабдықтау.
- Өндірістік суды беру процесі келесі кезеңдерден тұрады:
 - Аса өзенінің бөгет торабынан су алу;
 - суды жер тұндырғыштарына дейін тасымалдау;
 - жер тұндырғыштарының камераларында суды алдын ала қою әдісімен судағы ірі механикалық қоспаларды алып тастау;
 - «жарықтандыру» станциясына дейін суды тасымалдау;
 - «жарықтандыру» станциясының көлденең тұндырғыштарында суды тұндыру: 8-12 мг/л аспайтын лайлылық көрсеткішіне дейін, тасқын болған жағдайда 30-50 мг/л;



Сурет 1 – Өндірістік сумен жабдықтау кешені

«Жарықтандыру» станциясында горизонтальды суларда өндірістік судың қосымша бұлдырлығы 8-50 мг/л құрайды, оны іріктеу және осы 1500м-ден диаметрі болатын 1200мм екі темірбетон су өткізгіштер арқылы қысым камерасына тасымалдау(1-сурет). Арынды- өздігінен ағатын құбырлар арқылы тазартылған су қайтадан зауыттарға түседі.

«Жарықтандыру» станциясы қамтиды:

- реагент корпусы;
 - қатпарлау камерасы бар көлденең тұндырғыштар;
 - технологиялық станция;
 - КУ-12 ықшам қондырғысы;
 - шлам жинағыш;
 - қысым камерасы;
 - «жарықтандыру» станциясына дейін диаметрі 500-1200мм болатын контррезервуарларға дейінгі екі суағарға және зауытқа кіретін суағараларда контррезервуарларға су мөлшерін есептеу үшін екі «ВЗЛЕТ- МР» орнатылған.;
 - 2 контррезервуар, сыйымдылығы 1000 м³ болатын және теңдегіштері бар;
 - Әрқайсысы 500мм диаметрлі алаңға дейін 2 су тартқыш;
- Су тасқыны немесе әртүрлі режимдегі "жарықтандыру" станциясының жұмысы.

1. Суды қабылдау гидротораптан жабық канал бойынша жер тұндырғыштарына жүргізіледі, онда судың алдын ала тұндырылуы лайлануыдың 50-100 мг/л шамасында болады, одан кейін «жарықтандыру» станциясында көлденең тұндырғыштарда

қосымша тұндырумен су лайлылығы 8-50 мг/л жеткізіледі.

2. Егер жер тұндырғыштары қандай да бір себеппен жұмыстан шығарылған жағдайда, онда суды тікелей гидро торабынан жабық арна арқылы "жарықтандыру" станциясына және одан әрі зауыттарға жіберуге болады.

Суды жарықтандырудың технологиялық процесі.

Қажетті сападағы өндірістік суды алу үшін бастапқы су тіпті су тасқыны кезеңінде де реагентті өңдеуді талап етпейді, үлкен ұзындығы – 6000м және ауданы 240000м² жер тұндырғыштарында судың тұнбалары, тұндырғыш камералардағы су қозғалысының жылдамдығы аз және зауыттардың өндірістік суды тұтыну көлемінің азаюына байланысты болады. Судың кірісі мен шығысының материалдық балансы 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Материалдық баланс

	Кіріс	Шығыс
	Құрамы кг/м ³ пайыз салмағы	Құрамы кг/м ³ пайыз салмағы
	Бастапқы су – 1000,066	Ағартылған су – 998,5197
	Хлор – 0,002	
	Қайта пайдаланылатын су – 1,6	Шлам – 3,2
	Барлығы: 1001,7197 100%	Барлығы: 1001,7197 100%

Сонымен қатар, "жарықтандыру" станциясының көлденең тұндырғыштарында қосымша тұндыру және өндірістік суды тазалау жүргізіледі. Құбыр жолдарының екі желісі бойынша ені 1,8х1,8м және ұзындығы 75м ашық темір бетон тарату арнасы бар құбыржолдар галереясына түседі. Тарату арнасында кез келген тұндырғышты жұмыстан шығару үшін Шибер қарастырылған.

Ауа бөлгіштен диаметрі 400 мм болатын құбыр бойынша су қалтаның екі жағынан көлемі 6×18м, биіктігі 4,8м болатын мақта түзетін камераның тарату жүйесіне түседі, көлденең орналасқан тесіктері бар перфорацияланған каналдардың көмегімен біркелкі бөлінеді. Каналдардың арасындағы қашықтық 2,1м, каналдан қабырғаға дейінгі қашықтық 1,05 м. Тарату арналары камераны босату үшін қызмет етеді.

Су флокуляция камерасынан көлденең төгіліп, биіктігі 6×46 м, 4,8 м, темір және бетоннан жасалған, ал төгілген төгінді су арқылы төгіледі. Су төгетін жолдан 1,5 м қашықтықта тұнба тұнбасын ұстап тұру үшін жоғарғы скрининг бөлімі орнатылған.

Горизонтальды резервуарда тазартылмаған су тұндырғыш түбіне түсетін суспензиямен бірге тұндырылады және тазартылған су тұндырылған тесікшелер арқылы тұндыру аймағында жиналады.

Тазартылған су арықтар арқылы камераларға және ұзындығы 1200 мм, ұзындығы 1,5 км болатын екі темірбетон су өткізгіштер арқылы жиналады, саңылаулар камерасына түседі.

6 секцияға біріктірілген барлығы 12 данатұндырғыштар бар. Тұндырғыштардан және мақта түзетін камералардан тұнбаны алып тастау бүйір қабырғаларындағы саңылаулары бар II-тәрізді бейінді екі перфорацияланған арналар бойынша, содан кейін шлам жинағышқа құбыр арқылы жүзеге асырылады.

Бір тазартуға арналған шөгінді мөлшері - 630 м³. Тазарту ұзақтығы 22 минут.

Тазарту кесте бойынша жылына кемінде 1 рет жүргізіледі.

Бөгет торабының құрылымы келесідей:

Н.Ф.Данели жобалаған бүйірден су қабылдайтын және наноселектр галереялары

бар қалқан типті бөгет бар. Өзен түбінің ортаңғы биіктігінде қалқан саңылаулары бар. Өзеннің сол жағында дамба жағалау құрылымының артқы жағымен және жергілікті қиыршық-құмды топырақтан төгілген дамбамен біріктірілген, террасаның оң жағасы бағыттаушы қабырғамен салынып, топырақ себілген.

Бас тоған бөгетке оң жағынан жанасады. Оның төрт тесігі бар, әрқайсысының ені 2,5м және бір 2метрлік (конструктивтік шарттардан), жалпақ түптік қалқандармен жабылған. Қамту галереяларын орналастыру шарттарынан реттеу шегі түбінен 1,2м жоғары көтеріледі, олар өзен түбінде орналасқан. Жеткізу бөлімінің артындағы реттегіште биіктігі 1,2 м болатын тағы бір шекті жуғыш орнатылған, жерде жоспарлы түрде қисық сызылған. Шаюға оң жақта реттегіш шегінің белгісіне салынған, әрқайсысының ені 1,5м екі тесіктен тұратын зауыттарға су алу үшін су қабылдағыш қосылады.

Бөгеттен 150м қашықтықта су өлшегіш лоток орнатылған. Тұндырғыштарға су алу шығынын анықтауға арналған өткізу қабілеті $0,45\text{м}^3/\text{с}$ дейінгі САНИИРИ. Тұндырғыштарға су беру 10 пикетте орналасқан тарату камерасына дейін Д-1200мм темір бетонды су құбыры бойынша жүзеге асырылады, одан жабық канал бойынша, ұзындығы 1000м, су тұндырғыштарға түседі, онда оның алдын ала тұндырғыштарға 50-100 лайлыққа дейін тұндырғыштарға түседі.

Сорғыштар механикалық қоспалар мен суспензияларды судағы тұндырғыш камераларында алдын-ала тұндыру әдісімен тазартуға арналған.

Тұндырғыштар үш камерадан тұрады. Тұндырғыш камералары бойлық дамбалармен бөлінген грапециодальды қима арналары болып табылады. Толтыру тереңдігі 3м жетеді, ені 35,5м, үстіңгі жағынан 40 м, тұндырғыштың ұзындығы 2000м, бір тұндырғыштың көлемі 250мың м^3 құрайды.

Су жіберу құрылысы диаметрі 800мм перфорацияланған су ағатын құбырдан, камерадан суды қабылдауды реттеу және оны жинаушы арнаға жіберу үшін $1,0 \times 1,0$ м өлшемді тегіс жұмыс және жөндеу жапқыштарымен жабдықталған шахтадан тұрады. Әрбір камерада осындай екі су шығарғыш орнатылған.

Су қабылдайтын канал трапеция тәрізді, түбінде ені 1,8м, үстіңгі жағында 4,7м, ұзындығы 150м және тереңдігі 0,8м, оның диаметрі 0,6м созылмалы ұңғымен Ивановтың төгілу жолы бар, ол деңгей өлшегіш қатаң бекітілген, тазарту станциясына жеткізілетін судың шығынын анықтау.

Суды қабылдау каналынан негізгі су өткізгіштің қысылмайтын бөлігіне дейін суды тазарту станциясына диаметрі 1000 мм болатын қысымсыз темірбетон құбырларының екі тізбегі арқылы тасымалданады. Жақын жерде қоқыс құбыры тартылған.

Су өткізгіш

Қоныстанушылардан су каналының сол жағына канал осінен 25м қашықтықта су құбыры тартылған. 8,5км жүріп өтіп, Алматы-Ташкент тас жолын кесіп өтеді. Жол бойында су өткізгіште екі жіп бар, ал ұзындығы 7,3км су қабылдау торабынан ол қысымсыз, қалғаны - қысымды су өткізгіш. Қысымсыз желі жеке учаскелерде әртүрлі диаметрі бар алдын-ала дайындалған темірбетон құбырларынан тұрады. Қысым сызығы диаметрі 1200 мм болатын металл құбырлардан жасалған. Барлық су өткізгіш құбырлар қалыңдығы 10см, тереңдігі 2,5м тереңдіктегі қиыршық-құм қоспасы бойымен траншеяларға салынып, жергілікті топырақпен жабылған.

Су қабылдау камерасы

Су қабылдайтын камера - бұл алдын-ала бетонды плиталармен қапталған монолитті темірбетоннан жасалған тікбұрышты камера. Камераның өлшемі $8,5 \times 6,7$ м. Камера екі бөлікке бөлінген: бірінші бөлікте су ағынының энергиясы өшіріледі және "жарықтандыру" станциясына су алынады, екінші бөлікте қолданыстағы суағарлар

бойынша арынды камераға дейін бұрумен артық су құйылады. Су ағызатын бөліктің ұзындығы 6 м құрайды, су қабылдайтын саңылауларға В-66 бұрандалы көтергіші бар TS-67 авариялық жапқыштары орнатылған.

Дамбамен "жарықтандыру" станциясының шлам жинағышы.

Шлам жинағыш 2 бөлімнен тұрады және көлденең тұнбалардан шламды, хлорлау қондырғысынан өндірістік ағынды суларды және тазарту станциясындағы тұрмыстық тазартылған ағынды суларды алу үшін қолданылады. Шөгінділер жинағы жарты қуыста - жарты төбеде жасалады. Бөгеттің баурайын төсеу 1: 3. Жотаны бекіту қиыршық - құмды қоспамен қарастырылған. Көтеріліп жатқан көлбеу тас қабатпен бекітіліп, қабат 0,5 м құрайды. Тазартылған шламды коллекторлық суды жедел ағызу үшін мұнара төгілмелі жолдар қарастырылған, одан Аса өзенінің бойындағы арық бойымен су жіберіледі.

Қысым камерасы

Қысым камерасы тазартылған суды алу үшін қолданыстағы су өткізгіштерге орналастырылған. Камера конструкциясы бойынша су жинағышқа ұқсас және бөлім бойынша 2 секцияға бөлінген. Төменгі бөліктен тазартылған су өздігінен ағатын-арынды су құбырлары арқылы зауыттарға түседі.

Диаметрі 1200 мм суағар бойынша қысымды камерадан өндірістік су зауыттарға беріледі. Су таратқыштың арынды учаскесінде көлемі 9х9м және 5 ауыстырып қосу камерасы, 1,2,3,4-транзиттік камералары бар. 5 ауыстырып қосу камерасы - соңғы орнатылған, онда ЖШС "ТМЗ" және "ЗМУ" зауыттарына су беру жүзеге асырылады

«ҚАЗФОСФАТ» ЖШС заводының өндірістік суы қосу камерасынан диаметрі 800мм ұзындығы 3,1 км болатын екі болат су құбыры арқылы беріледі, одан әрі өндірістік су диаметрі 300мм, ұзындығы 11,1 км екі контррезервуар, сыйымдылығы 1000м³(контррезервуар кіре берісінде өндірістік су шығынын есептеу үшін 2 дана "ВЗЛЕТ-МР" су өлшегіші орнатылған) екі болат су құбыры арқылы беріледі. Авариялық жағдайларда өндірістік су контррезервуарларды айналып өтіп, диаметрі 500мм су құбыры арқылы берілуі мүмкін.

Қарама-қарсы резервуарлардан зауыт алаңына дейін су диаметрі 500 мм және ұзындығы 1,5 км болатын екі болат құбыр арқылы жеткізіледі, ол зауыттың учаскелік желілері бойымен зауыттың цехтарына таратылады.

Контррезервуары

Өрт сөндіру сорғысы бар қарсы резервуар платформасы 100 м дейінгі ағынды бұзуға, сондай-ақ өнеркәсіптік және ауыз судың белгілі бір жеткізілімін құруға арналған. Зауыттың учаскесіндегі судың шығыны мен қысымын реттеуге, жоғары қысымды ауыз су құбырындағы қысым мен ағымның жоғарылауына арналған. Өрт болған жағдайда, өрт сөндіру сорғы станциясында орналасқан, диаметрі 800мм (1-жұмыс жасайтын, 2-резервтік) сорғылар іске қосылады.

ӘДЕБИЕТ

1. ЖШС «ҚАЗФОСФАТ», ЖЖФЗ. №7 цех, бейтараптандыру бөлімшесінің регламенті.
2. «Өнеркәсіптік сумен жабдықтау негіздері», оқу құралы. А.Е.Серимбетов, З.Е.Бимурзаева, Г.А.Сарбасова. 2019. 3-131.
3. ЖШС «ҚАЗФОСФАТ», ЖЖФЗ. Сыртқы сумен жабдықтау цехының регламенты
4. СанЕмН 2.1.4.027-95 сумен жабдықтау көздері мен шаруашылық-ауыз су мақсатындағы су құбырларын санитарлық қорғау аймақтары.

**МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ЕЛДІ МЕКЕНДЕРІН АУЫЗ СУМЕН
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ҚАЗІРГІ ЖАЙ КҮЙІ**

С.Ж.Баянбердиева

Ғылыми жетекшісі: А.К.Серикбаева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Мақалада Маңғыстау облысының қазіргі таңдағы ауыз су және оның көздері, жер асты сулары туралы мәліметтер келтірілген. Облыс тұрғындарының ауыз сумен яғни орталықтандырылған су жүйесімен қамтамасыз етілуі пайыздық үлеспен көрсетілген. Сондай-ақ, мемлекет тарапынан осы мәселерді шешу жолдары жайлы мағлұмат берілген.

Түйін сөздер: су сапасы, жер асты суы, ауыз су, су көздері, орталықтандырылған су жүйесі.

Еліміз бойынша айта кететін болсақ, 20 жыл ішінде «Ауыз су», «Ақ бұлақ», «Өңірлерді дамыту», «Нұрлы жол» бағдармалары жүргізіліп, 48,2 мың шақырым инженерлік желі салынған. Сумен жабдықтау деңгейі 92,6% жеткен.

Осы жылы «Нұрлы жер» бағдарламасы іске қосылған. Бағдарлама мақсаты 2025 жылға дейін толық сапалы ауыз сумет қамтамасыз ету [1].

Соңғы халық санағына сәйкес 2021 жылғы республикамызда 19,1 млн. адам, соның ішінде 11,319 млн. адам қалалар мен кенттерде, 7,763 млн. адам ауылдық елді мекендерде тұрады.

300 мыңдай адам ауыл тұрғындары мәдени-тұрмыстық қызмет ететін мекемелер кешені жоқ әрі сапалы ауыз сумен тиісті дәрежеде қамтамасыз етілмеген шағын кенттерде тұрып келді.

Қалалар тұрғындарының шаруашылық-ауыз су мұқтаждарының қамтамасыз етілуі 62-90 пайызды және орта есеппен республика бойынша 83 пайызды құрайды, ауылдық елді мекендердегі тұрғындардың қамтамасыз етілуі 70-76 пайыз.

Қалалар тұрғын үй қорларының су құбырларымен жабдықталуы түрлі облыстарда 35 пайыздан 85 пайызға дейінгіні құрайды. Орта есеппен республика бойынша қала тұрғындарының 70-75 пайызы су құбырының суымен қамтамасыз етілген, 15-18 пайызы орталықтандырылмаған су көздерінің суымен, ал тұрғындардың қалған бөлігі (500 мыңнан астам адам) тасымалды суды және ашық су тоғандары суын пайдаланады.

Ауыл тұрғындарын ауыз сумен қамтамасыз етуде түйінді проблема бар. Ауылдық кенттерді орталықтандырылған сумен жабдықтау жергілікті (бір кент үшін) және топтық (кенттер тобы үшін) су құбырларын салу арқылы шешіліп келді.

Су ресурстары шектеулі аудандарда ондаған және жүздеген елді мекенге қызмет ететін ұзындығы 50-ден 2000 километрге дейін болатын топтық су құбырларын салу жүзеге асырылды. Салынған топтық су құбырларының жалпы ұзындығы 90-шы жылдардың басында 17,1 мың километрге жетті, олармен 1276 ауылдық кент қамтамасыз етілді.

Тұрғындарды ауыз сумен қамтамасыз етудің қазіргі жағдайына жасалынған талдау, сумен жабдықтау көздерінің химиялық және микробиологиялық ластануы, санитарлық-эпидемиологиялық ахуалдың нашарлауы көрсеткеніндей, шұғыл шаралар қолданбау одан әрі ушығуға әкеліп соғады әрі бұл проблема бағдарламалық шешімді талап етеді.

Осы орайда Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2001 жылғы 2 шілдедегі № 903 қаулысымен «Қазақстан Республикасының 2001-2030 жылдарға арналған «Ауыз су» мемлекеттік бағдарламасы туралы» Президенті Жарлығы Жобасы қабылданған болатын.

Бұл бағдарламаның мақсаты - Қазақстан Республикасы тұрғындарын кепілді сапалы ауыз сумен тұрақты қамтамасыз ету және оған стратегиялық ресурс мәртебесін беру.

Бағдарламамен көзделген шаралар және проблемаларды шешу жолдары мемлекетіміздің әлеуметтік және экономикалық қайта құру салаларында бұрын қабылданған бағыттарды толық ескереді.

Бағдарламаның негізгі міндеттері:

- тұрғындарды кепілді сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету жағдайын жақсарту жөнінде іс-шараларды әзірлеу, оларды іске асыру жөніндегі басымдықтарды айқындау;
- халықты ауыз сумен қамтамасыз етудің нормативтік құқықтық базасын жасау;
- Бағдарламаны іске асыру үшін инвестициялар мен қаржыландыру көздерінің қажетті көлемін анықтау.

Еліміздің жекелеген аймақтарында тұщы судың өте тапшылығына байланысты ауызсулық сапасы бар су ресурстарын пайдалану жөніндегі су үнемдеу технологияларын кеңінен енгізу қажет.

Адамның табиғатқа, әсіресе су объектілеріне деген көзқарасы тікелей оның тұтынып отырған ұтымды пайдалану мен сапасына байланысты.

Су ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғау, су объектілерінің ластануына жол бермеу саласында алғышарттар жасаудың маңызды сәті тұрғындарда жалпы санитарлық-гигиеналық және экологиялық мәдениетті, олардың осы мәселелерге хабардар болуын тереңдету арқылы қалыптастыру болып табылады.

Әлдебір инвестицияның үлес салмағы әртүрлі болуы мүмкін және сумен жабдықтаудың белгілі бір жүйелері мен құрылыстарына жіберілген шығындардың бағытталуына және құрылымына байланысты болады [11].

Қазақстан Республикасы соның ішінде Маңғыстау облысында тұщы су қорының азаюы және су ресурстарының ластануы нәтижесінде гидрологиялық қауіп төніп тұр. Маңғыстау облысы жартылай шөлді аймақта орналасқандықтан ауыз су мәселесі алдыңғы орындарда.

Жер асты сулары зерттелмеген, ауыз суды теңіз суын тұщыланырып алып отырған Маңғыстау облысы үшін су мәселесі аса маңызға ие.

Бүгінгі таңда Маңғыстау облысында 3 ауыз су көздері бар. Олар:

1. «МАЭК» ЖШС
2. «Каспий тұщыландыру зауыты» ЖШС
3. «Астрахань –Маңғышлақ» су құбыры арқылы жайық суын жеткізу.

Ауыз суын негізгі өндірушісі «МАЭК» ЖШС болып табылады [2].

Өңірдің халқы мен өнеркәсібін сумен жабдықтау, дистиллят өндіру, ауыз су және шаруашылық су дайындау Каспий теңізінен таза теңіз суын алу есебінен қамтамасыз етіледі. Тұщыту кешенінің өнімділігі тәулігіне 73,6 мың м³ дистиллят, 54,9 мың м³ ауыз су және 12,21 мың м³ техникалық суға жетеді екен.

Өңірде тұщы судың табиғи көздері болмаған жағдайда Ақтау қаласы 1963 жылдан бастап Каспий теңізінің суын тұщыландыруды пайдалана отырып, үлкен ауқымда ауыз судың өнеркәсіптік өндірісі жүзеге асырған.

Ақтау ауыз суын дистиллят және минералданған су негізінде дайындалған жасанды су деп жіктеуге болады. Дистиллят буландырғыштарда теңіз суын буландыру арқылы алынады, ал минералданған су шамамен 500 метр тереңдіктен жергілікті жер асты Құйылыс кен орнынан алынады.

Ауыз су сапасына мониторингті "МАЭК-Қазатомөнеркәсіп" ЖШС-нің өндірістік зертханалары, сондай-ақ санитариялық-эпидемиологиялық қадағалау департаменті жүргізеді. Су сапасын бақылау сағат сайын, тәулік сайын - 18 көрсеткіш бойынша, ал жыл ішінде – 52 көрсеткіш бойынша жүргізіледі.

Жылдың ыстық жаз мезгілінің жекелеген күндерінде хлордың ең жоғары шоғырлануына байланысты (эпидемиологиялық қауіпсіздікті сақтау үшін нормативтік құжаттамаға сәйкес) кәсіпорын шығаратын ауыз судың органолептикалық көрсеткіштері нашарлауы мүмкін. Шын мәнінде, бұл су қауіпсіз және сіз бірнеше сағат бойы суды тұндыру арқылы хлордың иісінен арылуға болады.

Ақтау қаласының ауыз су сапасы көрсеткіштерінің нормативтері ғылыми негізделген. Зерттеудің маңызды сәті судың сапасын тек негізгі көрсеткіштер бойынша ғана емес (сутегі көрсеткіші, жалпы минералдану, жалпы қаттылық, перманганаттың тотығуы, мұнай өнімдері), сонымен қатар микроэлементтік құрамы бойынша да жеткізу болды. Ауыз су Құйылыс кен орнының минералданған суының табиғи компоненттері есебінен микроэлементтермен (кальций, калий, натрий, фтор иондары және т.б.) қамтамасыз етіледі.

Ақтау қаласындағы ауыз су "МАЭК-Қазатомөнеркәсіп" ЖШС-ның сапа және сандық көрсеткіштері бойынша ҚР санитарлық ережелері талап еткеннен де үлкен көлемде ішкі талаптарымен нормаланды.

Тұщыту кешенінің технологиясы мен жабдықтары үнемі жетілдірілуде. Үлбірлі технология (ГТПИ -1,2,3) бойынша жұмыс істейтін өнімділігі 1500 м³/сағ болатын 3 заманауи тұщыту қондырғысы пайдалануға енгізілді, ол 1 м³ дистиллятты өндіруге жылу, электр энергиясы және теңіз суының үлестік шығындарының төмендеуімен ерекшеленеді. [3]

“Каспий” зауыты 2004 жылы Ақтау қаласын және көршілес аудандарды ауыз сумен қамтамасыз ету мақсатымен және резервтік сумен жабдықтау көзі ретінде салынған. Бұл аймаққа тән су тұтынудың үнемі өсуін ескергенде, мұндай технология экономикалық тұрғыдан да, тұтынушылардың жоғары сапалы сумен қамтамасыз ету жөніндегі тұрғыдан да аса тиімді. «Астрахань-Маңғышлақ» су құбыры арқылы өңірге Еділ өзенінің атырауындағы Қиғаш өзенінің жерүсті көздерінен табиғи су беріледі [4]. Ұзындығы 1100 км болатын су құбыры Бейнеу, Мангистау және Қаракия аудандарының территориясы арқылы өтеді. Жоғары да аталған аудандардың орта есеппен алғанда 52,3% Жайық суымен қамтылып отыр.

Маңғыстау облысының аумағында жерді суландыру үшін пайдаланылатын экономикалық ішуге, техникалық, бальнеологиялық мақсатқа арналған 19 жерасты су өнірдірілді. Жер асты суларының барлығы дерлік қолардың операциялық шығындарын бағалауды қайта жүргізу қажет. Себебі, ескілері көнерген.

Маңғыстауда біраз ауылдық елді мекендер ауыз су ретінде жерасты суларын пайдаланады. Тіпті бірқатар өндіріс орындарының да торсығын толтырып тұрған тұс – осы. Мәлімет бойынша, қазіргі таңда жерасты су қорынан облыс тұрғындарына беріліп отырған ауыз су мөлшері тәулігіне 16 117,41 текше метрді құрайды. Мысалы, Қызылқұм массивіндегі Қияқты жерінен сорылған су Тұщықұдық, Шебір ауылдарына, Қаламқас кен орнына жіберілсе, Түйесу массивінен Өзенге, Сенекке айдалады. Ал Бостанқұм массивіндегі Сауысқан суы Өзен мен Сазды, Қызылсай, Бостан, Үштаған ауылына жіберілсе, Құйылыстан Ақтауға, Ұланақтан Жыңғылдыға, Көгезден Шетпеге жөнелтіледі. Ауыз су ретінде пайдаланылатын жерасты суларын сору тек бұлармен шектелмейді, оның үстіне мал суару үшін пайдаланылып жатқан көздерді қосып есептегенде, жоғарыда айтылған көрсеткіштің бірнеше есеге ұлғаятыны анық.

Суы тапшы өңірде ауыз суды табу және оны пайдалану – басты мақсат. Осы тұрғыдан алғанда дұрыс-ақ. Бірақ, жерасты суларын пайдаланудың екінші жағы

ескеріле бермейді. Ғалымдар табиғи су көздерін пайдаланғанда, су ресурстарының қайта қалпына келу жылдамдығын есепке алу қажеттігін ескертеді. Себебі жерасты сулары 1 400 жылдан соң қалпына келсе, жер үстіндегі түрлі жағдайларға, зат алмасу үрдісіне қатыспайтындықтан терең қабаттағы су қоры қалпына келмейді [6].

Мемлекет басшысы таза ауыз суға қол жеткізу деңгейін барлық өңірде теңестіру қажеттігін бірнеше рет атап көрсетті. "Нұрлы жер" бағдарламасы аясында ауылдарды сапалы және қажетті мөлшерде сумен жабдықтау қызметімен кезең-кезеңмен қамту жөнінде жоспар әзірленген [5].

Ауылдық елді мекендер толықтай орталықтандырылған сумен қамтамасыз етілмеген. Орталықтанған суға қосылған болса да, гост талаптарына сәйкес келе бермейді. Халықтың төлемге қабілетсіз болу себептерінен, елді мекендердегі су құбырлары қанағаттандырарлық жағдайларда емес. Көптеген су құбырлары 30 жыл бұрын іске қосылған. Қазіргі уақытта су құбырлары мен кәріз жүйелері ескірген. [2]

Демек, қала мен ауылдық мекендердің сапалы сумен, су ресурстарын таза сақтау мәселелері әлеуметтік денсаулық сақтау, эпидемиология, технология және саясат күнтізбесіне алғашқы орынарда тұрады. [7]

Жылдан жылға облыста, әсіресе жазда, ауыз су тапшылығы сезіледі. Оған себеп - халықтың жыл сайынғы өсуі, өндірістік судың жетіспеушілігінің артуына әкелетін өндірістік, инфрақұрылымдық және әлеуметтік жобаларды белсенді түрде жүзеге асыру. Бұл туралы үнемі айтылады, жобалар айтылады, бірақ әзірге бұл нәтижесіз.

Егер бұрын облыстың бірнеше ауданының тұрғындары судың жетіспеушілігіне тап болса және тек жазда болса, биыл көктемнен бастап облыс орталығына іргелес орналасқан ауылдардың барлығы дерлік судың жетіспеушілігін сезді. Ақтаудағы қысым да айтарлықтай төмендеді. Орташа алғанда, бір тұрғынға үй шаруашылығының қажеттіліктері үшін күніне 147 литр су жұмсалады, олардың 98 -і ауыз су, ҚНЖЕ стандарты сәйкесінше 350 және 125 литр.

Қазір облыста ауыз суды тұтынудың шыңы - 200 мың м³ / тәу. Жетіспеушілік шамамен 50 мың м³ / тәулік. 2025 жылға дейін ауыз суды тұтыну көлемі тәулігіне 250 мың м³ құрайды, яғни тапшылық тек өседі.

Мысалы, Мұнайлы ауданының тұрғындарын жазда сумен қамтамасыз ету үшін күніне 35 мың текше метр су жұмсалады. Аудан халқының саны 172 мың адамды құрайды. Каспий тұщыту зауыты аймаққа орташа есеппен 14 мың текше метр жеткізеді. Бұл ауданның барлық қажеттілігін 40% қанағаттандырады. Қазіргі таңда аудан тұрғындарының 86% -ы су жүйесіне қосылған. Қызылтөбе ауылдық округіне су автокөлікпен жеткізіледі.

Облыс орталығында қаланың ескі бөлігіндегі көпқабатты үйлердің жоғарғы қабаттарының тұрғындары суды түнде ғана ала алады, өйткені күндіз қысым жоқ. Ақтаулықтар қазіргі су тапшылығын кафе, бар, мейрамхана, монша мен сауналар жанбырдан кейін саңырауқұлақ тәрізді пайда болатын ескі шағын аудандардың ретсіз дамуымен байланыстырады. Әрине, олардың су және электр желілері ескі инженерлік инфрақұрылымға қосылған. Қала әкімшілігінде ешкім құрылысқа рұқсат беру кезінде қолданыстағы коммуникацияға жүктеменің қарапайым есептеулерін жүргізбейді. Тиісінше, электр қуаты үзіледі, су қысымының төмендеуі байқалады

Сонымен қатар, Ақтауда ауыз судың тапшылығы қалалықтардың көпшілігінің техникалық суды пайдаланудан бас тартып, оны ауыз сумен алмастыруымен байланысты. Бұл аймақтың ерекшелігі: қала мен аудандарға судың үш түрі беріледі - техникалық, ауыз және ыстық.

Мұнайлы ғана емес, Түпқараған өңірінің тұрғындары ауыз су тапшылығын сезінуде, атап айтқанда Ақшұқыр, Сайын Шапағатов және Форт-Шевченко ауылдары. Қазіргі уақытта Форт -Шевченкодa су тұщыту зауытының құрылысы жобасы

әзірленуде. Бірақ бұл әзірге тек жоспарлар, сондықтан осы жазда облыстың көптеген аудандарының тұрғындары су қоймаларын жинап, су тасымалдаушыларға кезекке тұруда. [8]

Қорытындылай келе, аймақта ауыз су мәселесін шешу жобалары көптеп қолға алуда. Қалаларда орталықтандырылған сумен қамтамасыз ету 100%. Ауылдық елді мекендерде – 75,8 % құрайды.

Аудандарды орталықтандырылған ауыз сумен қамтамсыз ету көрсеткіштері:

- 1) Ақтау қаласы (Өмірзақ ауылы) – 62,0 %
- 2) Жаңаөзен қаласы (Рахат, Теңге, Қызылсай ауылдары) – 100 %
- 3) Мұнайлы ауданы – 71,0 %
- 4) Қарақия ауданы – 97,0 %
- 5) Түпқараған ауданы – 89,0 %
- 6) Бейнеу ауданы – 94,0 %
- 7) Маңғыстау ауданы – 77,0 %.

Өңір басшысының елді мекендерді сумен қамтамасыз ету тапсырмасын орындау мақсатында, «Маңғыстау облысын ауыз сумен қамтудың 2020 – 2025 жылдарға арналған кешенді жоспары» жобасы жасақталған. [9]

2020 жылы Мұнайлы ауданының Қызылтөбе, Бірлік елді мекендерін, Түпқараған ауданының Ақшұқыр және С. Шапағатов ауылының жаңа жер учаскелерін су қамту жобаларының құрылысын аяқтап, бұл көрсеткіш – 79,3 % жеткізілмек.

ӘДЕБИЕТ

1. <https://www.kt.kz>
2. «Проблемы водопотребления Мангистауской области Республики Казахстан в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов» Сейдалиева Л.К., Волкова И.В.
3. <https://maek.kz/>
4. «Интегральная оценка риска зоровью при использовании питьевой воды производимой опреснительным заводом Каспий» У.И. Кенесариева, А.Т. Досмуметов, М.К. Амрин, А.Е. Ержанова, А.А. Баймухамеов.
5. https://www.kt.kz/kaz/economy/eldi_mekenderdi_sumen_zhabdy_tau_zh_ne_su_b_ru_m_seleleri_1377906935.html
6. www.egemen.kz
7. «Вопрос обеспечение питьевой водой население регионов Республики Казахстан» Нурманова Ж.А.
8. <https://www.dknews.kz/>
9. <https://www.gov.kz/memleket/entities/mangystau/press/news/details/113846?lang=kk>
10. Неменко Б. А. Коммуналдық гигиена. — Алматы: "Ғылым" ғылыми баспа орталығы, 2004. 432 б. ISBN 9965-07-336-8
11. "Қазақстан Республикасының 2001-2030 жылдарға арналған "Ауыз су" мемлекеттік бағдарламасы туралы" Қазақстан Республикасының Президенті Жарлығының жобасы туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы 2001 жылғы 2 шілде N 903
12. www.lada.kz

МАҢҒЫСТАУ ӨЛКЕСІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫ

Н.Шаймұрза

Ғылыми жетекшісі: А.Қ.Серикбаева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Экономиканың орнықты дамуы, мемлекеттің әлеуметтік-саяси құрылымы көбінесе қазіргі уақытта Қазақстан Республикасындағы су ресурстарының болуы мен сапасына байланысты болып келеді. Осыған байланысты су ресурстарының зерттеу өте маңызды. Гидрологтардың, су шаруашылығы мамандарының, су ресурстары жөніндегі комитет қызметкерлерінің және т.б. мақалаларында, тіпті Қазақстанның су қауіпсіздігі мемлекеттік бағдарламасының тұжырымдамасында су ресурстары деп тек қана жерүсті сулары айтылады (яғни, өзен ағысы, көлдер, теңіздер, мұздықтар). Шаруашылық-ауыз сумен жабдықтауда үлкен маңызы бар жер асты сулары іс жүзінде ескерілмейді және де жерасты суларын ескермеу үлкен қателік болып табылады.

Түйін сөздер: су ресурстары, гидрогеология, экология.

Су ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру арқылы Қазақстан Республикасының су қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында мемлекет басшысының 2012 жылғы 14 желтоқсандағы «Қазақстан – 2050» стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына жолдауында мынадай міндеттер қойылды:

1. Су үнемдеу және қолда бар су ресурстарының көлемін ұлғайту жөніндегі шараларды жүзеге асыру арқылы халықты, қоршаған ортаны және экономика салаларындағы су ресурстарын кепілді қамтамасыз ету.

2. Су ресурстарын басқару тиімділігін арттыру.

3. Су экологиялық жүйелердің сақталуын қамтамасыз ету [1].

Өлкенің су ресурстары мәселелерін зерттеу барысында бірнеше геологиялық және экологиялық зерттеу әдістерін қолдандық. Осы мәселені біз негізінен геологиялық және экологиялық бағытта зерттедік. Сондықтан көбіне экологиялық геологияның ғылыми әдістерін қолданылды.

Экологиялық-геологиялық ақпаратты алу үшін қолданылатын арнайы әдістері:

- экологиялық-геологиялық карталау;
- экологиялық-геологиялық болжау;
- экологиялық-геологиялық мониторинг;
- экологиялық-геологиялық жағдайды (жүйені) функционалдық талдау.

Гидрогеологиялық әдістер: гидрогеологиялық түсірілімдер, карталар, гидрогеологиялық мониторинг және маршрутты жұмыстар.

Гидрогеологиялық түсіру барысында жүргізілетін әдістер мен жұмыстар кешені мыналарды қамтиды:

- маршруттық жұмыстар;
 - гидрогеологиялық бұрғылау және тәжірибелік-сүзу жұмыстары;
- гидрогеохимиялық зерттеулер;
- гидрологиялық бақылаулар және гидрометриялық жұмыстар;
 - геофизикалық жұмыстар; режимдік бақылаулар;
 - жұмыстардың арнайы түрлері (аэровизуалды бақылаулар, геокрологиялық, геоэкологиялық, геоботаникалық және т.б.).

Маршрутты жұмыстардың әдістері: аумақтық карталау әдісі; тірек маршруттар әдісі; негізгі учаскелер әдісі.

Негізгі зерттеу нысанына Маңғыстау өлкесі осы су бассейндерінің ішінде Жайық-Каспий су шаруашылық бассейніне жатады. Маңғыстау облысындағы негізгі су көздері ішкі сулар мен жер асты сулары. Ішкі суларына Каспий теңізі жатады. Өлке халқының өмірінде теңіздің рөлі үлкен. Бірақ ауданның солтүстік бөлігі Каспий теңізімен шектесіп жатырғанымен аудан тұрғындарына ешқандай әсері жоқ. Тек теңіз жағасындағы өнеркәсіптер ғана пайдаланады. Маңғыстауда ірі су нысандары жоқ, шағын бұлақтар мен жылғалар, уақытша көлшіктер ғана. Сондықтан Маңғыстау халқы үшін жер асты суларының қорын анықтау маңызды болып табылады.

Облыс аумағында бес су алабы бар. Солардың ішінде Маңғыстау ауданына жататын арын су алаптары, Таулы Маңғыстау арын су алабы, Оңтүстік көтеріңкі Маңғыстау, Бозащы арын су алабы.

Маңғыстау өлкесінде жалпы сумен қамту үш су көзі арқылы жүргізіледі және 2017 жылы су тұтынудың жалпы көлемі 44,6 млн. м³/жыл құрады [4].

- Каспий теңізінен тұщыландыру жолымен ауыз су өндіретін "МАЭК" РМК тұщыландыру қондырғыларымен алынған теңіз суы – 23,03 млн. м³/жыл;

- «Астрахань-Маңғышлақ» су таратқышы арқылы берілетін Еділ суы – 17,21 млн.м³/жыл;

- жерасты су көздері – 4,38 млн. м³/жыл қамтиды.

Ақтау қаласындағы ауыз судың негізгі өндірушісі "МАЭК" РМК болып табылады. Сондай-ақ Форт-Шевченко қаласында өнімділігі тәулігіне 1,0 мың м³ тұщыландыру қондырғысы жұмыс істейді.

Ақтау қаласының тұрғындары мен қала маңындағы елді мекендер "МАЭК" РМК-да дайындалған ауыз сумен қамтамасыз етіледі. Қазіргі уақытта жасанды ауыз суды дайындау технологиясы да бар. Халықты сумен толық қамтамасыз ету үшін тәулік сайын дайындау станциясы 20 мың м³ дейін ауыз су өндіреді [5].

«Сумен жабдықтау. Сыртқы желілер және құрылғылар» туралы № 4.01-02-2009 ҚР құрылыс нормасы мен ережесіне сәйкес, 2016 жылы өңірімізде су тұтынуда 24,6 млн.м³/жыл немесе 67,5 мың.м³/тәулік су тапшылық болған, ал өңіріміздің даму деңгейіне қарай 2020 жылға 95,0 мың м³/тәулікке жетті [4].

Қазақстан Республикасының Маңғыстау облысында су ресурстарының сарқылуы мен ластануына байланысты гидрологиялық қауіптер бар. Облыстың шөлейтті аймақта орналасуына байланысты өзекті мәселелерінің бірі халықты ауыз сумен қамтамасыз ету болып табылады.

Облыс экономикасының қарқынды дамуы үшін сапалы судың едәуір мөлшері және неғұрлым перспективті және экономикалық тиімді су тазарту жүйелерін әзірлеу талап етіледі.

Ақтау және Жаңаөзен қалалары және оларға іргелес елді мекендер Маңғыстау облысындағы ауыз судың негізгі тұтынушылары болып табылады. Жоғарыда көрсетілген қалалар үшін су тұтынудың жалпы көлемінен тұтынылған судың үлесі тиісінше 75,2 және 18,6% - ды құрайды, ал облыстың қалған елді мекендерінің үлесіне ауыз судың жалпы көлемінің 6,2% - ы ғана келеді.

Жалпы су тұтыну көлемінің өнеркәсіптік мұқтаждықтарына суды тұтыну 95,4%-ын, ал халықтың шаруашылық – тұрмыстық мұқтаждықтарына, ауыл шаруашылығын сумен жабдықтауға және жерді суаруға тиісінше 2,0 және 2,6% - ын құрайды.

Ауылдық елді мекендер үшін бір тұрғынға су тұтынудың үлестік нормалары әртүрлі. Мысалы, Бейнеу ауданы үшін нақты норма тәулігіне 47,3 л құрайды.; Маңғыстау ауданында-тәулігіне 44,58 л дейін.; Түпқараған ауданында тәулігіне 37,96 л жетеді.; Қарақия ауданында-42,2 л / тәул.; ал кейбір елді мекендерде ол тіпті тәулігіне

20 литрден аспайды., бұл, әрине, нормадан төмен. Тек Ақтау және Жаңаөзен қалаларында су тұтыну көлемі үлкен және тәулігіне 94,53 л құрайды. Ақтау және Жаңаөзен қалаларын есепке алғанда облыс бойынша орташа су тұтыну тәулігіне 44 л құрайды [5].

1-суретте Маңғыстау ауданы, Шетпе аулынан 11 км жерде орналасқан Аусары деген жерде қазылған 3 және 4-құдықтар көрсетілген.



Сурет 1- Аусары жерінде қазылған 3 және 4-құдықтар

Бұл аумақта негізінен жалпы 4 құдық қазылды, және де осы 3 және 4-құдықтан 2,5 м тереңдікте су алынды. Ал 1 және 2-құдықтан аз ғана мөлшерде су шықты, бірақ өте аз мөлшерде болғандықтан оны қолдануға келмейді.

Қазіргі таңда бұл құдықтарды фильтр арқылы өткізіп егін шаруашылығына пайдалынылып отырмыз. Ендігі осы судың геологиялық қорын және минералдық құрамын зерттеу менің келешек зерттеу жұмыстарым болмақ.

Сонымен, зерттеу жұмыстарымның жаңашылдығы: осы Маңғыстау өлкесінде таралған су ресурстарына талдау жасау, және де әр ауылдық мекендерден судың сынамаларын алып, оны лабораторияда зерттеп, минералдылығын, жарамдылығын анықтау. Яғни, Маңғыстау аумағында қандай сулар туралғанын, ауыз су ма, минералды су ма, егіншілікке арналған су ма, мал шаруашылығына арналған су немесе өндіріске арналған су ма, осыны зерттеп, анықтау.

Мысалы, ол минералды, емдік су болса, бізде сарыағаш немесе асемай сияқты су өнімдерін алып, сатыққа шығаруға болады. Және де емдік су болса, шипажай орындарын ашуға болады.

Егер де ауыз болса, тіпті жақсы, көптеген елді-мекендерде су тапшылығы байқалып отыр, сондықтан ауыз су алатын орталықтарды ашып, елді-мекендерді ауыз сумен қамтамасыз ету.

ӘДЕБИЕТ

1 Мемлекет басшысының 2012 жылғы 14 желтоқсандағы «Қазақстан-2050» стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы

2 В. А. Смоляр, Д. С. Сапарғалиев, Д. В. Ким «Комплексное и рациональное использование поверхностных и подземных вод – основа водной безопасности Республики Казахстан» // Геология и охрана недр 2020. № 1 (74)

3 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». Электронды ресурс: <http://www.kazgiprovodkhoz.kz/main/7-opyt-raboty-v-kazahstane.html>

4 Шаймұрза Н.С. «Маңғыстау облысы, Маңғыстау ауданының табиғи ресурстарының пайдаланылуын географиялық талдау» // Астана 2019

5 Л.К. Сейдалиева, И.В. Волкова «Проблемы водопотребления Мангистауской области Республики Казахстан в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов» // Вестник ТГУ 2014

УДК 628.35

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕМБРАННОГО БИОРЕАКТОРА ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД

Қ.Қожахметұлы

Научный руководитель: Л.С.Тайжанова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассматриваются технологические возможности использования мембранных биореакторов (МБР) для биологической очистки сточных вод и даются преимущества внедрения их в технологический процесс, а также указываются возможности сокращения забора воды на различные технические цели полностью исключая, сбросы в водные объекты обеспечивая, решение задачи улучшения экологической ситуации, за счёт повторного использования восстановленных сточных вод. Использование мембранной технологии для решения задач очистки сточных вод и последующего использования очищенной воды для производственных потребностей является одной из самых актуальных технологических задач.

Ключевые слова: мембрана, сточная вода, загрязнение, нефтеперерабатывающий завод.

Сегодня, в условиях нарастающего антропогенного воздействия, над большинством нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) нависла масштабная проблема загрязненности водных объектов нефтепродуктами. Низкая эффективность очистных сооружений, также неправильно подобранный технологический процесс производства и схема очистки, использованной в процессе воды, привела загрязнению водной среды нефтью, нефтепродуктами и их производными. Для предотвращения этой проблемы предпринимаются интенсивные меры, но несмотря на все усилия, биологически стойкие трудноокисляемые органические продукты, которые входят в состав нефти успевают просочить на водную среду [1].

Трудноокисляемые органические загрязнения, которые подвергаются к очистке очень сложно, представляя собой опасность имеет особенность накопления в водной

среде и характеризуется наличием оказывать токсическое воздействие на организмы. Учитывая эти особенности, необходимо, совершенствовать технологии, внедрить в процесс прогрессивные системы, современные высокоэффективные оборудования и решать задачи совершенствования технологических методов очистки сточных вод. Разработка рациональных технологических решений и применение новых, более эффективных методов, которые минимизирует попадание загрязнения в среду – актуальные и важные проблемы на сегодняшний день.

Одним из приоритетных поставщиков трудноокисляемых сточных вод является Актауский нефтеперерабатывающий завод по производству битума, который построен на территории Актауского завода пластических масс (АЗПМ) в рамках поручения Президента Республики Казахстан об организации производства дорожных битумов на базе сырья месторождения Каражанбас и в соответствии с программой развития нефтехимической промышленности на 2008-2013 годы в Республике Казахстан. На заводе реализована стандартная схема нефтепереработки, ориентированная на получение окисленного битума из гудрона.

Как на всех нефтеперерабатывающих заводах и в Актауском заводе по производству битума наибольшую опасность представляют сточные воды электрообессоливающих установок (ЭЛОУ), содержащие до 30–40 г/л нефтепродуктов, до 15 г/л хлоридов. «ЭЛОУ-АВТ» является основным производственным комплексом в составе Актауского нефтеперерабатывающего завода по производству битума, который предназначен для выделения из битуминозной каражанбасской нефти глубоковакуумного гудрона - сырья для производства качественных дорожных битумов. Очистка промышленных сточных вод с нефтеперерабатывающего комплекса «ЭЛОУ-АВТ-Блок окисления» и других производственных объектов завода, а также хоз-фекальных и дождевых стоков промплощадки, проходят предварительную очистку на участке водоотведения и предварительной очистки промышленных сточных вод. На установке предварительной очистки производится удаление нефтепродуктов, механических примесей (грязь, ил), а затем очищенная сточная вода направляется по самотечным магистральным коллекторам на биологические очистные сооружения (БОС). Предварительная очистка сточных вод, которая осуществляется на битумном заводе согласно действующему экологическому законодательству Республики Казахстан не позволяет осуществлять выбросы в окружающую среду (пруд-испаритель) и нуждается в последующей доочистке стоков на БОС, с последующим сбросом в пруд-испаритель. До 2019 г. БОС была собственностью ТОО «Индустриальный парк Мангистау» (бывший АЗПМ), в данный момент комплекс полностью передан в собственность ТОО «СП «CASPI BITUM».

Комплекс биологических очистных сооружений битумного завода, который эксплуатируется с 1980 г. и находится в работе более 40 лет, предназначен для очистки сточной воды хозяйственно-бытовых и производственных стоков путем поглощения органических частиц аэробными микроорганизмами и на данный момент находится в рабочем состоянии, но при этом дальнейшая эксплуатация объекта связана с рисками порыва технологических ниток подземных трубопроводов, а также требует монтажа электролизной установки, необходимы работы по гидроизоляции сооружения технологической части (аэротенки, усреднительный резервуар, первичный отстойник и ЖБИ микрофильтров). С учетом энергоемкости БОС, затрат на содержание комплекса и вышеперечисленных ряд недостатков предлагаем проведение реконструкции и модернизации очистных сооружений.

Качественные показатели предварительно очищенной сточной воды перед подачей на блок биологической доочистки приведены в таблице № 1.

Из таблицы 1 видно, что в предварительно очищенной сточной воде завода

«CASPI BITUM» перед подачей на блок биологической очистки, содержание нефтепродуктов составляет в среднем 13 мг/дм³, что превышает допустимые нормы. Химическая потребность в кислороде по этой причине превышает норму в среднем – 325 мг/дм³. В воде сохраняется запах серы (АГ/2) – 50%, рН 5,5-7,0 реакция близкая к нейтральной. Цветность и прозрачность предварительно очищенной воды светло желтая, что подтверждает наличие в воде серы. Нерастворимые органические вещества отсутствуют. Ароматические поверхностно-активные вещества незначительно превышают предельно-допустимую концентрацию. Биологическая потребность кислорода БПК-5, высокая достигает 200 ед. Также наблюдается большое количество сухого остатка порядка – 1000 мг/дм³ [2].

Таблица 1 – Содержание загрязняющих веществ перед подачей на блок биологической доочистки

№ п/п	Наименования показателей	Показатели исходной воды после предварительной очистки
1	Нефтепродукты, мг/дм ³	5-17
2	ХПК	278-350
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	14
4	РН	5,5-7
5	Запах	АГ/2
6	Цветность	Светло желтая
7	Прозрачность	Светло желтая
8	Нерастворимые органические вещества, мг/дм ³	отсутствие
9	АПАВ, мг/дм ³	0,11-0,18
10	Хлориды, мг/дм ³	600-750
11	Сульфаты, мг/дм ³	600-700
12	Азот нитратный, мг/дм ³	0,65-2
13	Азот нитритный, мг/дм ³	0,1-1,2
14	Азот аммонийный, мг/дм ³	2,5-5,00
15	Фосфаты, мг/дм ³	0,05-0,1
16	БПК5	120-200
17	Железо, мг/дм ³	0,21-0,49
18	Сухой остаток, мг/дм ³	946-1100
19	Потери при прокаливании, мг/дм ³	172-233
20	Общая жесткость, мкмоль/дм ³	1450-1700

Для достижения поставленных требований к качеству очистки сточной воды рекомендуется использование биологических методов. На сегодняшний день метод биологической очистки для снижения содержания в воде органических соединений и аммонийного азота является наиболее эффективным, стабильным. Биохимическая обработка сточной воды широко применяется для доочистки сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов. Современные технологии биологической очистки стоков требуют небольшие площади и имеют низкие эксплуатационные затраты. В качестве наиболее оптимального технического решения рекомендуется для обработки воды, после существующей физико-химической стадии очистки использовать современную биологическую обработку на базе технологии MBR (мембранный биореактор). Технология мембранной биологической очистки сточных

вод в мембранном биореакторе (МБР) обеспечивает решение задачи улучшения экологической ситуации, сокращения расходов за счёт повторного использования восстановленных сточных вод и сокращения площадей, занимаемых канализационными очистными сооружениями и канализационными коллекторами [3].

Применение этой технологии позволяет избежать загрязнения существующих водных объектов, при повторном использовании полностью исключить сбросы в водные объекты, а также сократить забор воды на цели, которые обеспечены восстановленными сточными водами, сократить площади очистных сооружений при новом строительстве и не увеличивать эти площади при реконструкции.

Использование данной технологии позволит гарантированно удалить из воды не только аммонийный азот, но и метанол, нефтепродукты, фенол, сульфиды, а также существенно снизить общее содержание органических веществ. Наличие в составе оборудования MBR мембранного модуля гарантирует высочайшее качество очистки от взвешенных веществ, что позволяет без дополнительной обработки направить очищенную воду на повторное использование, согласно требованиям завода, что исключить сбросы в водные объекты, сократить забор воды на цели, которые обеспечены восстановленными сточными водами. Современная технология MBR не требует больших площадей по сравнению с другими биологическими методами.

В рамках снижения затрат по качественной очистке сточных вод предлагается реализовать технологический процесс блока биологической очистки MBR в контейнерном исполнении.

Описание технологического процесса и оборудования.

Стоки после предварительной очистки, на существующих станциях, поступают в MBR (мембранный биореактор) без дополнительной подготовки. Для обеспечения стабильной работы, рекомендуется предусмотреть резервуар-накопитель для сбора стока в случае аварийных выбросов после имеющейся механо-химической очистки, а также усреднения потока. В качестве резервуар-накопитель предлагается использовать существующий резервуар V 3207, откуда существующей насосной станцией предварительно очищенные сточные воды должны подаваться на установку биологической очистки МБР. Современный мембранный биореактор представляет собой уникальную комбинацию биологических аэробных методов обработки с мембранными методами разделения иловой смеси. В отличие от стандартных методов аэробной биологической обработки, мембранный биореактор не требует первичных и вторичных отстойников, а также третичной очистки, что существенно сокращает требуемые площади (рисунок 1). Возможность поддержания высокой концентрации активного ила в зоне аэротенка дает высокую стабильность и устойчивость при залповых нагрузках по исходным загрязнениям. Микрофильтрационные мембраны с рейтингом фильтрации 0,2 мкм позволяют получить высокоочищенную воду практически без взвешенных веществ, а применение мембранного разделения позволяет избежать выбросов активного ила, что имеет место во вторичных отстойниках (взбухание и всплытие активного ила). Легко управляемый процесс позволяет обеспечить высокую эффективность очистки и стабильность работы всех технологической линии.

Мембранный биореактор состоит из непосредственно биореактора нитриденитрификатора и блока мембранной фильтрации для отделения активного ила. Фильтрующие элементы блока мембранной фильтрации состоят из стандартных пакетов мембран, помещенных в раму из нержавеющей стали со всеми необходимыми соединениями. Специальные фильтрующие мембранные элементы из поливинилиденфторида PVDF обладают высокой прочностью. Для предотвращения обрастания поверхности мембран снизу мембранных модулей через аэраторы подается

воздух. Пузыри воздуха всплывая, не позволяют частицам прилипать к поверхности мембран. С течением времени мембрана постепенно загрязняется и для ее восстановления используется химические промывки. Для проведения стандартной химической промывки не требуется опорожнение мембранного блока. Подвод реагентов осуществляется через одну из отводящих труб фильтрата, таким образом, что раствор реагента циркулирует в мембранном модуле, не оказывая значительного влияния на иловую смесь.

Очищенная на мембранных модулях вода отводится из биореактора в емкости РЧВ (резервуар чистой воды) для накопления и дальнейшую доочистку на угольных фильтрах и обратноосмотической установке. Гидравлические, так же, как и химические промывки мембранных модулей проводятся в автоматическом режиме. При этом промывные воды отводятся в голову процесса – усреднитель. Химические реагенты для мойки мембран (кислота, щелочь и гипохлорит натрия) используются в небольших количествах и не оказывают отрицательного действия на эффективность работы биореактора. В процессе очистки, в мембранном биореакторе, образуется избыточный активный ил, который отводится на блок обезвоживания осадка. Обезвоженный ил утилизируется как твердый бытовой отход на свалки ТБО по договору с компанией, осуществляющей вывоз осадка.



Рисунок 1 – Общий вид системы биологической очистки и мембранного блока с погружными модулями

Очищенная после МБР вода, подается с расходом 16 м³/ч напором не менее 35 м.в.ст., попадает в станцию водоочистки. Вода фильтруется на параллельно установленным угольным фильтрах, затем вода попадает в установку обратного осмоса, после которой установлен резервуар чистой воды (РЧВ) для подачи потребителю.

Повторное использование очищенной воды до 60% в целях замещения покупного дистиллята, приведет к снижению затрат на ДГО (дистиллят глубокой очистки) сэкономив до 14 млн. тг в год ($60 \cdot 480 \text{ м}^3 \cdot 229 \text{ тг/м}^3 = 14,0 \text{ млн}$) при расчете 229 тг. за м^3 воды.

Следует отметить, что мониторинг работы очистных сооружений (ОС), использующих технологию МБР, показывает, что очень важна компетентная эксплуатации ОС, обеспечивающая стабильность их работы и высокое качество очистки воды в точке выхода. В то же время высокая эффективность работы многих ОС, использующих МБР в климатических условиях Российской Федерации, Украины и Казахстана, доказала, что влияние климата не столь существенно, как предполагали ранее, – даже в зимнее время их работа стабильна и соответствует проектным решениям [4].

Таким образом, внедрение МБР в технологический процесс для качественной очистки сточных вод в производственном процессе не только снижает количество сбросов в окружающую среду, но и позволяет решать экономические аспекты, связанные с использованием водных ресурсов за счет повторного использования воды, а также экономия электроэнергии исходя из сокращения аэрируемых объемов. Кроме того, предлагаемый биореактор является одним из важнейших инструментов предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, повышения экологической безопасности и функционирования промышленного производства в соответствии с нормативными требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошак Н.М., Новиков С.В., Ручкинова О.И. Совершенствование схемы очистки сточных вод от отходов нефтехимического производства // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2016 Т.7, № 4. С.51-63
2. Кенжетаяев Г.Ж., Тайжанова Л.С. Возможности удаления нефтепродуктов из сточных вод завода «CASPI BITUM» путем адсорбции сорбентами // «Геологические и технологические аспекты разработки месторождений трудноизвлекаемых углеводородов» материалы международной научно-практической конференции 18 апреля, 2019 г., С.162-165
3. Миклашевский Н.В. Очистка сточных вод по технологии МБР // Сантехника, Отопление, Кондиционирование. 2014, № 12, С.30-37
4. Видякин М.Н., Гарипова С.А. Особенности внедрения мембранных биореакторов для обработки сточных вод // Экология производства. 2014, № 11, С.62-68

УДК 502.55

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНОГО ИЛА СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ КОС-1 Г.АКТАУ

Э.Қабылова

Научные руководители: К.А.Джумашева, С.Сырлыбекқызы

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы размещения избыточного ила сточных вод. Приведены примеры вторичного использования осадков сточных вод в

народном хозяйстве.

Ключевые слова: избыточный ил, захоронение, обезвреживание, рекультивация.

Введение. К осадкам сточных вод относят группу отходов, образующихся на сооружениях механической, биологической и физико-химической очистки поверхностных и подземных вод, сточных вод поселений и близких к ним по составу производственных сточных вод (ГОСТ Р 54534-2011).

Для их размещения требуются обширные территории. Обезвреживание/ликвидация иловых осадков происходит посредством выброса в океан (dumping), захоронения (disposition) или сжигания (incineration). Однако эти способы являются дорогостоящими и экологически нецелесообразными (McClellana, Haldena, 2010). Поэтому активно разрабатываются другие методы утилизации иловых осадков: получение строительных материалов, биотоплива, активированного угля, электроэнергии, а также применение в качестве удобрения для сельского хозяйства (Constantinescu, 2008). Несомненно, наиболее предпочтительным и рациональным является последний вариант (Барановский, Гладких, 2007).

Использование осадков сточных вод в качестве органических удобрений регламентируется ГОСТ Р 17.4.3.07–2001 «Требования к осадкам сточных вод при использовании в качестве органических удобрений» и Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.7.573–96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения».

Известно, что осадки ТКО сточных вод (ОСВ) представляют собой органогенный субстрат, содержащий биогенные элементы (азот, фосфор, калий, их соединения) в концентрациях, сопоставимых с традиционными органическими удобрениями. Поэтому и в научной литературе, и в хозяйственной деятельности всегда большое внимание уделялось вопросу рационального использования биологического потенциала ОСВ, его рациональному использованию (Дрозд и др., 2001; Захаров, 2004; Кусакина, 2004; Ресурсы..., 2006; Пахненко, 2007; Smirnova, Pidgorsky, 2004; Степкина, 2009; Грехова и др., 2015; Хабарова, 2015). Иловые осадки содержат до 40% органического и, соответственно, до 60% минерального вещества в пересчете на сухую массу (Shooper F., Tyagi, 1996). Исследователи отмечают высокое содержание в осадках гуминовых кислот (Boyd, Sommers, 1990; Nielsen, 1996; Jaynes, 2003). Характерной особенностью ОСВ является высокое содержание протеинов (Subramanian, 2007).

ОСВ представляют с собой специфический вид отходов. К их особенностям относятся:

1. Повышенная бактериологическая и эпидемиологическая опасность канализационных осадков
2. Устойчивая тенденция к увеличению их количества отходов в связи с ростом численности населения и позитивными социальными изменениями в жизни людей (расширением сети централизованного водоснабжения).

В связи с тем, что объемы ОСВ постоянно увеличивается актуальной проблемой является их утилизация. Наличие в ОСВ необходимых для растений элементов питания определяет целесообразность их использования в качестве органического удобрения.

Основным способом утилизации ОСВ, в том числе и на рассматриваемом объекте, в настоящее время является механическое обезвоживание, складирование и накопление обезвоженных осадков на иловых картах или илонакопителях. С увеличением объёмов ОСВ требуется всё больше площадей для их размещения, а увеличение стоимости земель приводит к неуклонному росту средств на эксплуатацию и обслуживание мест складирования. Хранение осадков сточных вод на иловых площадках (картах), как правило, сопровождается экологическими рисками

загрязнения поверхностных и подземных вод, почв, растительности. Таким образом, данный метод не отвечает современным экологическим и техническим требованиям рис.1.

Перспективной стратегией обращения с осадками сточных вод является использование интенсивных технологий, обеспечивающих существенное снижение конечного объёма осадков и/или получение товарного продукта (компоста, строительных материалов, топлива и т. п.)

Перед использованием осадки обезвоживают и обеззараживают. И российскими, и зарубежными исследователями разработаны различные технологические схемы для очистных станций по кондиционированию ОСВ. Обезвоживание ОСВ выполняют механическими средствами (на вакуум-фильтрах, фильтр-прессах, центрифугах), с использованием различных коагулянтов и на иловых площадках

Содержание патогенной микрофлоры и другие санитарно-гигиенические показатели ОСВ строго регламентированы СанПиН 2.1.7.573-96. Исследованиями установлено, что внесение стабилизированного и обеззараженного ОСВ улучшает биологическую активность почвы, не приводит к появлению патогенной микрофлоры и в правильно подобранных дозах не снижает экологических качества сельскохозяйственной продукции (Селивановская и др., 2002; Мосина, Мерзлая, 2010; Кориновская и др., 2015).

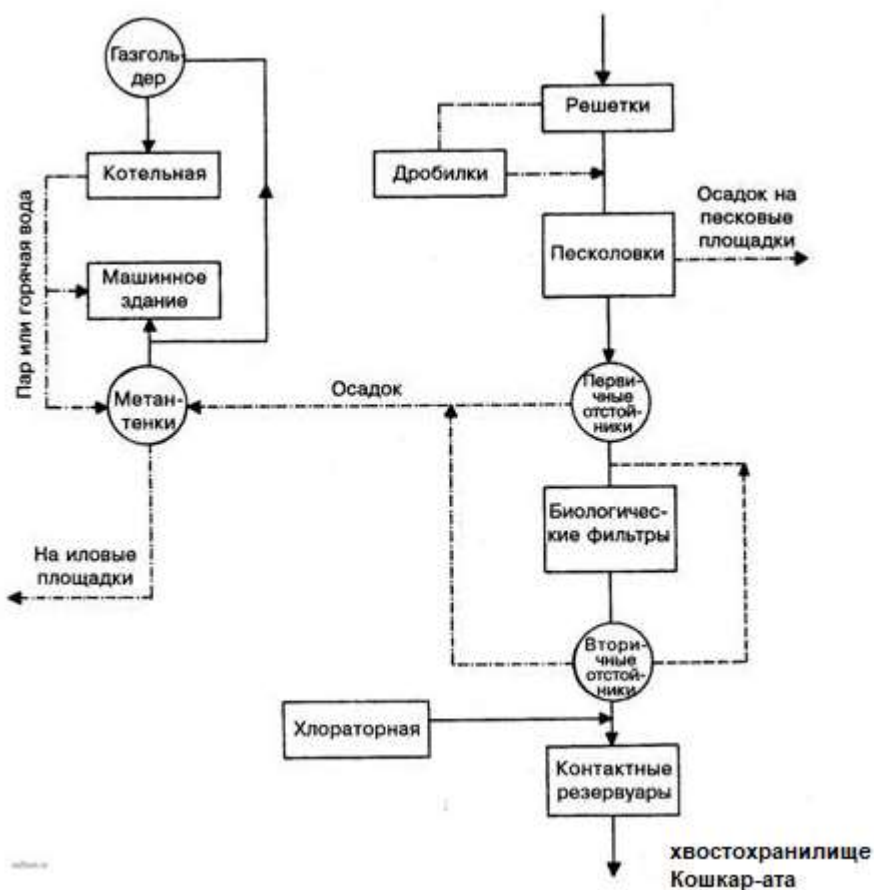


Рисунок 1 – Технологическая схема очистки сточных вод на КОС-1 г. Актау

Весьма перспективным приемом оптимизирующим процессы аэробного компостирования и улучшающим качество удобрений из ОСВ, является применение

дождевых червей – вермикомпостирование (Мухортов, Ускова, 2008; Романов и др., 2013). В информационно-техническом справочнике по наилучшим доступным технологиям ИТС10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений городских округов» (2015) рекомендованы три технологии по утилизации осадка сточных вод.

Первая технология сжигания осадка в горячем слое песка с получением тепловой энергии. На выходе остаётся 5% золы, которые подлежат захоронению на полигоне.

Вторая технология термической сушки в установках конвективного или кондуктивного типа при высоком нагреве. За счет сжигания топлива влажность осадка снижается до 35% и в 3 раза уменьшается масса. Осадок используют как почвогрунт для отсыпки дорог и полигонов. Третья технология - компостирование осадка с получением органического удобрения. При ферментации компоста происходит повышение температуры до +70°C, за счет чего осадок обеззараживается, снижается влажность до 50% и масса компоста уменьшается в 2 раза. При этом достигается стабилизация и гумификация органических веществ. Обработанный таким образом осадок используют как органическое удобрение для городского озеленения. По капитальным затратам на оборудование и себестоимости утилизации осадка технология компостирования является самой дешёвой по экономическим показателям.

Таким образом, основными экологическими критериями при использовании ОСВ в хозяйственных целях являются их обеззараженность, а также отсутствие в них сверхнормативного содержания тяжелых металлов (Требования..., 1995). Использование осадков сточных вод в качестве удобрений общеизвестно (Касатиков и др., 1984; Покровская, Касатиков, 1987; Воробьева и др., 2000), и даже разработан ГОСТ Р 54651-2011. «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия».

Многочисленными исследованиями по использованию ОСВ в качестве органоминерального удобрения в сельском хозяйстве доказано, что необходимо исходить из прогноза их ожидаемого влияния на химический состав почвы, который может определяться за период 10-15 лет. В условиях низкого содержания ТМ в ОСВ доза их внесения определяется, исходя из потребности культур в элементах минерального питания (Стратегия..., 2002; Методические рекомендации..., 2000).

Важнейшим направлением утилизации ОСВ является их использование при рекультивации нарушенных земель, которое регламентируется ГОСТом Р 54534-2011. «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель». Согласно этого документа, использование ОСВ допускается для рекультивации различных категорий нарушенных земель, а также для специализированных полигонов размещения осадков сточных вод, полигонов ТКО и полигонов промышленных отходов. При этом предусмотрено использование ОСВ в двух качествах: как инертный материал для заполнения отработанных карьеров, выемок и т.д. и в качестве почвогрунтов для создания растительного слоя земли и задержания рекультивированной территории. При этом подчеркивается, что мощность слоя почвогрунта должна обеспечить полноценное развитие корневой системы и питание растений.

Для ОСВ, используемых в качестве инертного материала, предусмотрены менее жесткие нормативы по содержанию тяжелых металлов (табл.1).

Исследования, проведенные при рекультивации различных объектов техногенно-нарушенных земель показали, что при условии соблюдения природоохранных требований внесение осадков в загрязненные и обедненные почвы (грунты) способствует снижению концентрации загрязняющих веществ в них,

улучшению механического состава, обогащению органическими и гумусовыми веществами, интенсификации процессов самоочищения, повышению буферной емкости и влагоудерживающих свойств и в конечном итоге – созданию или восстановлению почвенного плодородия (Клековкин, 2006; Назарова и др., 2012; Мухортов, Романов, 2013; Грехова и др., 2015).

Таблица 1 – Допустимое содержание загрязняющих веществ в ОСВ и продуктах их переработки при использовании для рекультивации нарушенных земель (по: ГОСТ Р 54534-2011)

№	Наименование показателя, мг/кг сухого вещества, не более	Норматив	
		для технической рекультивации	для биологической рекультивации
1	Ртуть	30	15
2	Хром	2000	1000
3	Свинец	1000	500
4	Кадмий	60	30
5	Никель	800	400
6	Медь	1500	750
7	Цинк	7000	3500
8	Мышьяк	40	20

Показана целесообразность созданных на основе ОСВ с помощью новейших технологий (биоферментация, термовакуумные технологии и т.д.) почвогрунтов для биологической рекультивации нарушенных земель, полигонов промышленных отходов (Орлова и др., 2005; Капелькина и др., 2009; Карякина и др., 2014; Синицына, Решетникова, 2015).

ЛИТЕРАТУРА

1. McClellana, K. R. Pharmaceuticals and personal care products in archived U.S. biosolids from the 2001 EPA National Sewage Sludge Survey / K.R. McClellana, U. Haldena // *Water Res.* – 2010. – 44(2). – P. 658–668.
2. Constantinescu, L. Fertilizing agricultural fields with the sludge resulted from sewage water treatment stations / L. Constantinescu // *Agricult.* – 2008. – 40(2). – P. 41–44.
3. Барановский, И.Н. Осадок сточных вод в земледелии Нечерноземной зоны / И.Н. Барановский, Д.П. Гладких. – Тверь: АГРОСФЕРА, 2007. – 98 с.
4. Pirt, S. Jh. Principles of microbe and cell cultivation / S. Jh. Pirt. – Moscow: Mir, 1978. – 331 p.
5. ГОСТ Р 54534-2011 Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель. – М.: Стандартинформ, 2012. – 8 с.
6. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений. – М.: Стандартинформ, 2008. – 5 с.
7. Дрозд, Г.Я. Осадки сточных вод как удобрение для сельского хозяйства / Г.Я. Дрозд, Н.И. Зотов, В.Н. Маслак // *ВСТ.* – 2001. – № 12. – С. 33–35.
8. Захаров, Н.Г. Эффективность использования осадков сточных вод в качестве удобрения сельскохозяйственных культур в зернопропашном севообороте 144 автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Захаров Николай Григорьевич. – Ульяновск, 2004. – 17 с.

9. Кусакина, Н.А. Экологические аспекты использования осадка сточных вод в качестве удобрения в условиях Новосибирской области : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Кусакина Наталья Алексеевна. – Новосибирск, 2004. – 142 с.

10. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России (информационно-аналитический справочник). – Владимир: ГНУ ВНИПТИОУ РАСХН, 2006. – 200 с.

11. Пахненко, Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения / Е.П. Пахненко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 311 с

12. Smirnova, G. F. Effect of cultivations on the velocity of active sludge microorganisms adaptation to various / G.F. Smirnova, V.S. Pidgorsky // Mikrobiol. Zh. – 2004. – 66(2). – P. 102–107

13. Степкина, Ю.А. Совершенствование технологий и систем обработки осадка при очистке сточных вод, получение и апробация комплексного удобрения : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 06.01.02 / Степкина Юлия Андреевна. – Волгоград, 2009. – 22 с

14. Грехова, И.В. Применение осадка сточных вод в составе грунтов / И.В. Грехова, В.Ю. Грехова, А.А. Михайловская, Н.Ю. Приветкина // Вестник КемГУ. – 2015. – №1–2 (61). – С. 16–19

15. Хабарова, Т.В. Экологическая оценка применения осадка сточных вод и вермикомпостов на агроземе торфяно-минеральном : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Хабарова Татьяна Валерьевна. – Рязань, 2015. – 134 с.

16. Shooner, F. Thermophilic microbial leaching of heavy metals from municipal sludge using indigenous sulphur-oxidizing microbiota / F. Shooner, R.D. Tyagi // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1996. – 45(3). – P. 440–446.

ӘОЖ 556

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Қ.Ерке

Ғылыми жетекшісі: Н.Қылышбаева

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және Инжиниринг Университеті,
Ақтау қ.

Андатпа. Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігінің экожүйесіне антропогендік әсердің күшеюі акваторияның экожүйесіне және оның әртүрлі құрамдас бөліктеріне айтарлықтай теріс әсер етеді, теңіздің биологиялық өнімділігіне теріс әсер етеді. Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі экожүйенің әртүрлі құрамдас бөліктерінің жай-күйіне экологиялық мониторинг жүргізу аясында жүргізілген жұмыстар Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігінде қалыптасқан аса қолайсыз экологиялық жағдайды анықтады.

Түйін сөздер: мониторинг, Солтүстік Каспий, экологиялық жағдай, Каспий бассейні.

Соңғы жылдары Каспий маңы елдерінде мұнай өндірудің артуы Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігінің экожүйелерінің әртүрлі құрамдас бөліктерінің экологиялық жағдайының күрт нашарлауына әкелді. Біртұтас экологиялық жүйесі мен табиғи ресурстық әлеуеті бар Еділ-Каспий аймағында ұлттық және халықаралық мүдделер, ірі әлемдік мұнай-газ корпорацияларының мүдделері тоғысқан. Ол

көмірсутектердің жаңа қорларын қарқынды және саяси негізделген барлау объектісіне айналды. Аймақтың энергетикалық тартымдылығы оның Иран мен бүкіл Таяу Шығыстағы мұнай қорларының жалғасын білдіруінен көрінеді (Бреховских В.Ф. және т.б., 2011).

Интенсификация добычи углеводородных ресурсов на территории Каспийского моря обусловила ряд экологических проблем, таких как, чрезмерный сброс промышленных отходов, образующихся при буровой деятельности, изменение ландшафта дна моря, гибель придонных гидробионтов в месте непосредственного расположения нефтяных платформ, изменение миграционных путей многих гидробионтов, и как следствие теңіз экожүйелерінің «тірі» құрамдас бөлігінің барлық аталған тозуы, теңіздің және пайдалы қазаланған теңіз қайраңының биологиялық өнімділігінің төмендеуі (Солтүстік Каспий кен орындарын игерудегі тәуекелдерді талдау, 2005 ж.).

Солтүстік Каспийдің экологиялық қауіпсіздігі проблемасы өте өзекті болып табылады және теңізде көмірсутекті өндірудің теріс әсерін азайту жөніндегі шараларды әзірлеу және орындау мәселелері бойынша Каспий маңы мемлекеттерінің келісілген саясатының болуын, антропогендік әсер ету дәрежесін айқындау мақсатында экожүйесі бұзылған учаскелерде және аялық аймақтарда теңіз ортасының барлық құрауыштарына кешенді мониторинг жүргізуді талап етеді, ал экологиялық зерттеудің көпқұрамды болуы Каспий маңы мемлекеттерінің көмірсутекті өндірудің жылдамдығын ластанудың таралуы, гидрополлютанттардың тұндыру процестерінің уақыты және төменгі шөгінділердің құрамына ену, теңіз экожүйесінің өзін-өзі тазарту қабілетін қарастыру, тірі организмдердің әртүрлі топтарының әмердженттік қасиеттерін және олардың қоршаған ортаның ластануына реакциясын бағалау.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты барлау ұңғымаларының әсер ету аймағындағы Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігінің экожүйесінің әртүрлі компоненттерінің жай-күйіне экологиялық мониторинг жүргізуге байланысты мәселелер өте өзекті.

Акватория Қазақстан Республикасының батыс бөлігінде, Каспий теңізінің қазақстандық секторының солтүстік бөлігінде орналасқан: "Құрманғазы", жалпы ауданы 3512 км² және Бозашы түбегінен батысқа қарай 100 км жерде орналасқан.

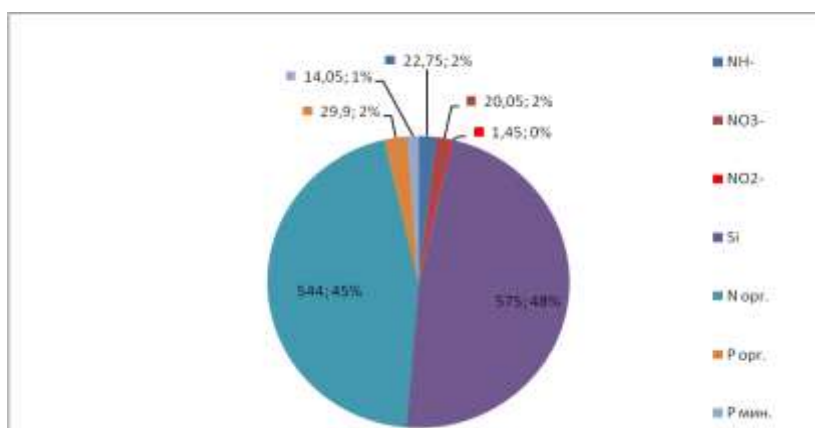
Зерттеудің бүкіл кезеңінде жазда темір концентрациясы жоғарылағаны анықталды. Темір концентрациясының динамикасы антропогендік белсенділікті және ағып жатқан өзендер ағындарының әсерін көрсетеді

1990 жылдарға дейін Солтүстік Каспийге ластаушы заттардың түсуі негізінен Еділ мен Орал өзендерінің ағысынан болды. Теңіздегі мұнай өндірумен байланысты судың ластануы соңғы жылдарға дейін шамалы болды. Бұған судың әлсіз деңгейі және осы су аймағы үшін арнайы қорық режимі ықпал етті. Соңғы уақытта құрлықта мұнай өндіру көлемінің жетіспеушілігіне және континенттік қайраңда жаңа кен орындарын барлау қажеттілігіне байланысты Солтүстік Каспийдің қорықтық мәртебесіне мұнай барлауға және өндіруге жол беретін өзгерістер енгізілді (ҚР ҚМ 1993 жылғы 23 қыркүйектегі № 936 қаулысы). және Ресей Федерациясы Үкіметінің 14 жылғы 1999 наурыздағы № 317 Қаулысы). Соңғы жылдары Солтүстік Каспийдің теңіз суларын ластаудың маңызды көзі Шығыс Қараарна, Тәжіғали мұнай кәсіпшіліктерінің су басқан жағалаулық аумақтары, Каспийдің шығыс жағалауындағы жағалаулық, шөлді аумақтар болып табылады.

Барлау қызметінің қарқынды дамуы Солтүстік Каспийдің экологиялық қауіпсіздігінің күрт төмендеуімен байланысты бірқатар экологиялық проблемаларды туындатты.

Сыртқы табиғи және антропогендік факторларға байланысты су ортасы

сапасының нашарлауы және теңіз биотасының тұрақсыз жағдайы аясында техногендік жүктеме сөзсіз экожүйенің тозуына және Солтүстік Каспий биотасына орны толмас зиян келтіруі мүмкін. Теңіз суы мен түбіндегі шөгінділердің химиялық құрамын зерттеу су қоймаларын түрлендіруге және жан-жақты пайдалануға байланысты мәселелерді шешуде өте маңызды. Солтүстік Каспийдің теңіз суының химиялық құрамы кеңістікте де, уақытта да тұрақсыздығымен ерекшеленеді және еріген және тоқтатылған заттардың (минералды және органикалық) өзен ағынымен көп мөлшерде келуімен, сондай-ақ олардың өзен мен теңіз суларының араласу аймағындағы өзгеру процестерімен анықталады. Еділ сонымен қатар Каспий суларын ластаудың маңызды көзі болып табылады. Ластануға негізгі үлес өзеннің жоғарғы және орта ағысында пайда болатын транзиттік ағынмен жүзеге асырылады. Солтүстік Каспийдің теңіз ортасында көмірсутектермен қатар ауыр металдар ластағыштар болып табылады – табиғи текті өнімдер (еріген және шөгінді нысандар), сондай-ақ өзен ағынымен өнеркәсіптік қалдықтардың компоненттері түрінде енгізілген.

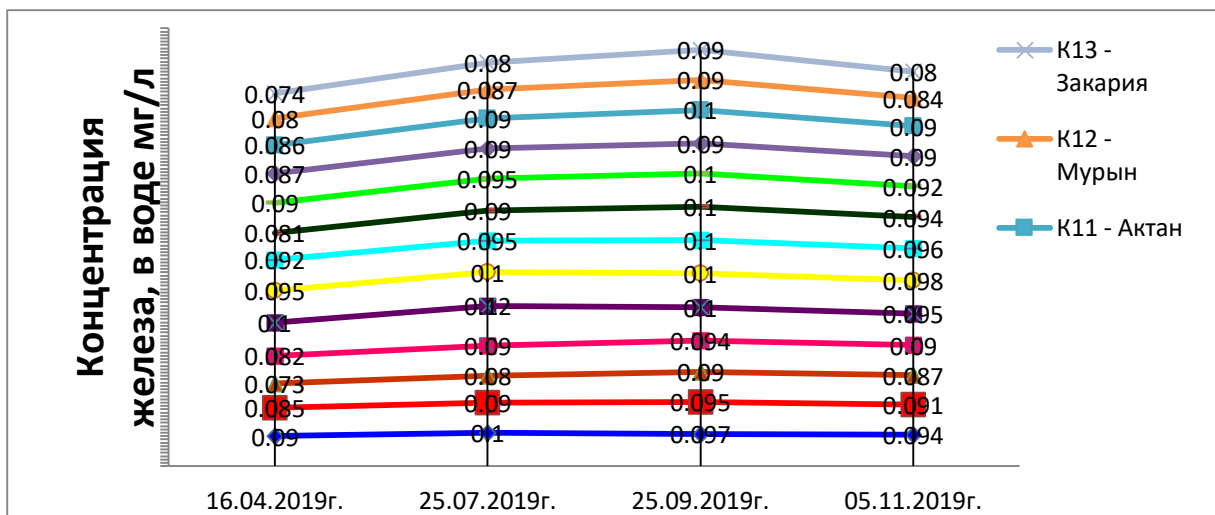


Сурет 1 - Солтүстік Каспийдегі биогендік элементтер мөлшерінің қатынасы (мкг/л; %)

Теңіз ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану жөніндегі міндеттерді шешу Биогеохимиялық көрсеткіштер бойынша, оның ішінде Солтүстік Каспийдегі токсикологиялық гидрополлютанттарды ұстау, бөлу және тасымалдау мәніне тұрақты мониторинг жүргізуді талап етеді.

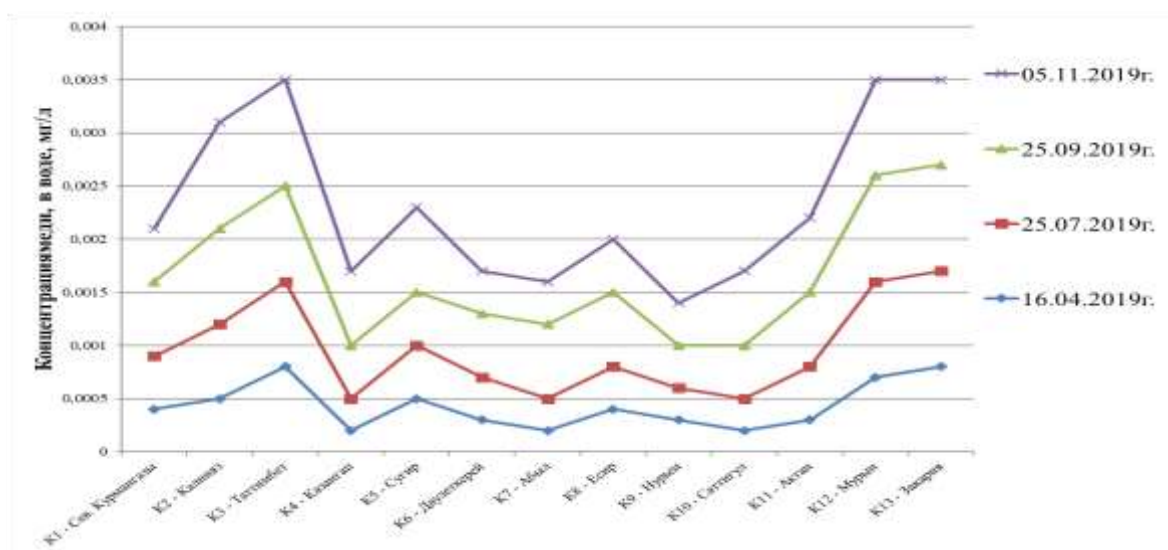
Жұмыс аясында теңіз суындағы биогендік заттардың қатынасы орташа көпжылдық мәндер деңгейінде "тән" екендігі анықталды. Органикалық кремний мен азот үшін ең жоғары мәндер анықталды (тиісінше 575 мкг/л – 48% және 544 мкг/л – 45%). Сандық құрамы бойынша екінші орғанофосфор (29,9 мкг/л), аммоний (22,75 мкг/л), нитраттар (20,02 мкг/л) болды, бұл биогендердің жалпы құрамының 2% сәйкес келеді. Алайда, осы биогендердің жыл мезгілдеріне таралуы орташа ластануды көрсететін аз қарқынды экологиялық жағдайды анықтады.

Токсикологиялық көрсеткіштер бойынша зерттеу пункттері "орташа ластанған" деп сипатталды. Көктемде темір концентрациясы 0,9 ШЖК құрады, ең көп темір құрамы (1 ШЖК) шілде айында анықталды, қарашаға қарай 0,94 ШЖК деңгейіне дейін аздап төмендеді.



Сурет 2 - Су бағанындағы темір концентрациясының динамикасы (мг/л)

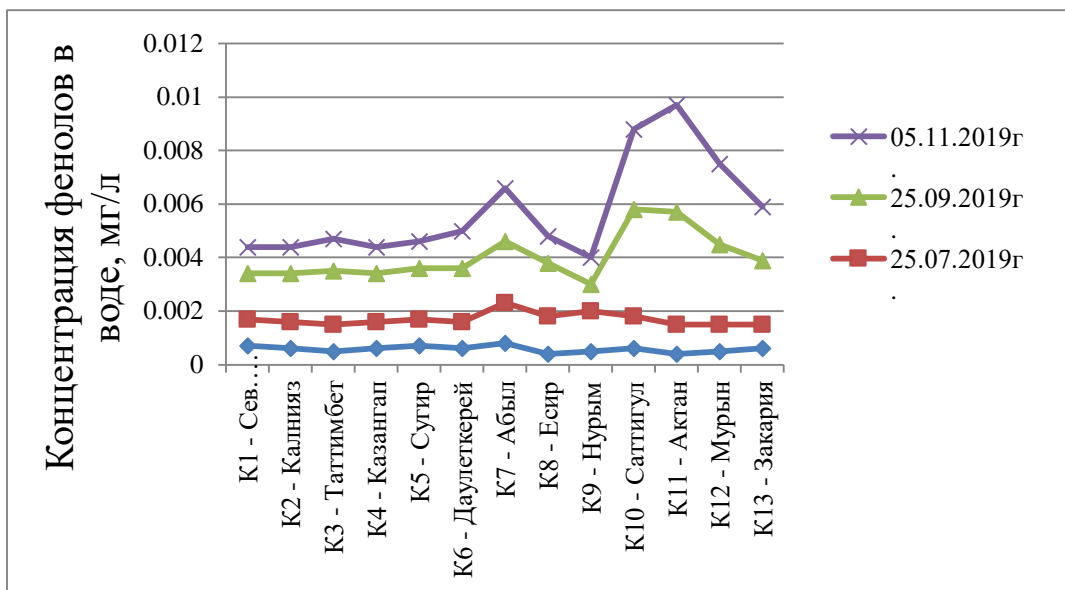
Мыстың құрамы жыл мезгілдеріне сәйкес келді және осы гидроплютанттың жылдық динамикасы сәуір айында 0,4 ШЖК-дан қыркүйек айында 0,7 ШЖК-ға дейін циклді болды, ал қарашада төмендеу болды және мыс концентрациясы 0,5 ШЖК құрады.



Сурет 3 - Мыс концентрациясының динамикасы бақылау алаңдарының бойындағы су бағанасы

Судағы қорғасын құрамы жыл бойы статикалық болып табылды және 0,2 ШЖК деңгейінде болды. Жыл мезгілдері бойынша қалайының құрамы нормативтен 1,5 есе асып, жоғары деңгейде болды.

Фенолдардың құрамы сәуір айында 0,7 ШЖК мәнінен біртіндеп артып, қыркүйек айында 1,7 ШЖК ең жоғары мәнімен және қараша айында 1 ШЖК-ға дейін біртіндеп төмендеді.



Сурет 4 - Фенолдардың су бағанындағы концентрациясының динамикасы

Зерттеу басталғаннан бері мұнай өнімдерінің мөлшері өте жоғары болды, 0,7 ШРК құрады, Шілдеде 2 ШРК дейін көтерілді.

Айта кету керек, мұнай өнімдерінің құрамы бойынша су экожүйесінің өте қарқынды экологиялық жағдайы, себебі жыл бойы бұл гидрополлютант 0,05 мг/л концентрациясында болды, бұл шекті нормативтік мән болып табылады.

Топырақтағы мырыш, мыс, қорғасын, темір, қалайы мөлшері бойынша келесі төмендейтін қатарларды жасауға болады: жазда – Sn > Fe > Zn > Pb > Cu, күзде – Sn > Fe > Pb > Zn > Cu. Фондық станцияларда микробалдырлардың 99 түрі анықталды. Оның ішінде: диатомды Bacillariophyta-36, көк жасыл Цианофита-34, Жасыл Хлорофита 17, эвглендік Эвгленофиталар-6 түрі және пиропфитті Пиррофиталар - 6 түрі. Көктемде диатомдар басым болды – 20 Түр (фитопланктон топтарының жалпы санының 46%), жасыл балдырлар 11 түр (25 %), көк жасыл балдырлар – 8 түр (18 %), Пиропфит балдырлары – 3 түр (7 %), Эвглен балдырлары 1 түрден (6%) ұсынылды. Күзде түрлер санындағы ең көп үлес диатомдарға тиесілі-11 түр (түрлердің жалпы санының 52,3%), жасыл балдырлар 4 түр (19%), Пиропфит балдырлары – 5 түр (24%), Эвглен балдырлары – 1 түр (4,3%). Бақылау кезеңінде зерттелетін учаске су сапасының III класына – орташа ластанған суларға сәйкес келді.

ӘДЕБИЕТ

1. Солтүстік Каспий / II кен орындарын игеру кезіндегі қауіптерді талдау. А. Анисимов, С.В. Делия, Е. В. Островская, А. А. Курапов / "мұнай-газ кешеніндегі қоршаған ортаны қорғау" ғылыми-техникалық журналы. М.: "ВНИИОЭНГ" ААҚ, 2005. - № 7. - Б. 94 - 98.

2. Бреховский в.ф., Волкова З. В., Монахов С. К. Еділ өзенінің атырауындағы ластаушы заттар ағындарының динамикасы // су: химия және экология. — 2011. — № 4. — с. 9-17

СПОСОБ УТИЛИЗАЦИЯ ЖИДКИХ НЕФТЯНЫХ СТОКОВ

Д.Омарова

Научный руководитель: Л.С.Тайжанова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В работе обоснован и предлагается способ утилизации жидких нефтяных и токсичных отходов с использованием солнечной энергии в условиях жаркого климата.

Ключевые слова: жидкие токсичные отходы, жаркий климат, светопрозрачное покрытие.

В последние годы нефтешламы, жидкие токсичные отходы, и особенно жидкие нефтяные стоки, как отходы IV класса опасности не принимаются на захоронение, и утилизацию, из-за переполнения полигонов промышленных отходов. Унифицированного способа переработки нефтешламов, жидких нефтесточков, в целях обезвреживания и утилизации не существует. Однако если говорить о принципиальной возможности переработки отходов, то сегодня любые промышленные отходы можно было переработать тем или иным методом [1]. Для эффективного обезвреживания отходов интерес представляет технологии наносящие минимальный экологический ущерб окружающей среде, имеющие низкие капитальные затраты и позволяющие получать прибыль. Что касается нефтешламов, известно что их переработку и утилизацию можно разделить на следующие группы:

Термические – сжигание в открытых амбарах, печах различных типов, получения битуминозных остатков.

Механические – перемешивание и физическое разделение нефтешламов.

Химические – экстрагирование с помощью растворителей, отверждение с применением добавок.

Физико – химические – применение специально подобранных реагентов, изменяющих физико-химические свойства, с последующей обработкой на специальном оборудовании.

Биологические – микробиологическое разложение в почве непосредственно в местах хранения, биотермическое разложение.

Более сложное дело обстоит, в отношении утилизации и уничтожения жидких нефтяных стоков (ЖНС). Так, обезвреживания и уничтожения ЖНС, применяют в основном *химические* методы, которые заключаются в добавлении к нейтрализуемой массе химических реагентов. Растворители должны полно и достаточно просто регенерироваться с небольшими энергозатратами. Известно использование в качестве растворителей фреонов, спиртов, водных растворов ПАВ [2].

Экстракционные методы выделения ароматических углеводородов основаны на избирательной растворимости их в полярных растворителях. В зависимости от типа химической реакции реагента с загрязнением происходит осаждение, окисление-восстановление, замещение, комплексообразования. Для химической иммобилизации или комплексообразования используют неорганические вяжущие типа цемента, золы, силикатов калия и натрия, извести и гелеобразующих веществ.

Недостатки: требуется тара для хранения химических реагентов, растворителей и другие химические вещества. При мытье лабораторных посуды образуются сточные воды.

В некоторых случаях жидкие ЖНС смешивают с грунтом на полигонах временного хранения отходов.

Так, для временного складирования буровых шламов на предприятиях и месторождениях Мангистауской области имеются площадки для временного хранения и переработки отходов нефтедобычи. На площадках временного хранения отходов предусматриваются: карта для смешивания отходов, и жидких нефтяных стоков, с грунтами и технологические карты (площадки) по приему отходов [3]:

- карта приема твердых отходов бурения,
- карта приема раствора-шлама,
- карта (пруд-испаритель) для приема жидкости для заканчивания скважин и жидкости, отстоявшейся в картах раствора-шлама.

Все карты имеют земляное обвалование и разделены проездами для автомашин. Дно площадок принято на 4,26 – 5,16 м выше уровня грунтовых вод. По результатам инженерно-геологических изысканий было выявлено, что грунтовые воды залегают на уровне - минус 25,46 метра при уровнях земной поверхности – минус 19,4 метра по Балтийской системе высот. Уровень грунтовых вод лежит на глубине 6,06 метра. Изоляция предусмотрена для предотвращения загрязнения грунтовых вод. Ежегодное увеличение площадей, занимаемые полигонами, а также несанкционированными свалками, возрастает загрязнение новых территорий, что приводит к ухудшению качества почв, подземных и поверхностных вод. Наибольшую экологическую опасность при складировании отходов представляет фильтрат. Поэтому необходимо создание эффективной противофильтрационной защиты дна полигона от распространения загрязнения в почву и грунтовые воды. Для борьбы с фильтрацией сточных вод используются разнообразные конструкции противофильтрационных экранов из различных материалов. Наиболее часто в отечественной практике для создания противофильтрационной защиты используют глиняный, грунтобитумный экраны и экран из полиэтиленовой плёнки, покрытия на основе минеральных материалов. Полимерные (плёночные) противофильтрационные экраны обладают рядом недостатков. Это склонность к старению, изменение свойств при температурных колебаниях, недостаточная прочность полиэтилена, необходимость склеивания плёночных полотнищ, что увеличивает возможность увеличения дефектов экрана. Плёнка легко повреждается при устройстве экранов. Она выпускается в рулонах недостаточно большой ширины, что увеличивает количество стыков и риск возникновения дефектов при сварочных работах. Необходимость устройства мощного надплёночного защитного слоя приводит к удорожанию сооружения и практически исключает возможность осмотра покрытия и его ремонт, уменьшает эффективную ёмкость полигона.

Вместе с этим, анализ изучения разработок западных фирм, позволил ознакомиться с технологиями, способами и методами по утилизации и уничтожению ЖНС.

Так, корпорация по защите окружающей среды (Environmental Protection Corporation, США) разработала технологию по уничтожению нефтяных отходов. Жидкие нефтяные стоки вывозятся на большие грунтовые площадки, перемешиваются с верхним слоем грунта толщиной около 75 см. После обработки в течение определенного времени уплотненный материал, содержащий смесь грунта и остатков нефти, подвергается сушке. Весь цикл разрушения при благоприятных условиях занимает 3 месяца. Каждое поле используют несколько раз в течение 3-5 лет. Так, в 1984 году объём обработанных стоков составил 2,5 миллионов баррелей нефти [4].

Известно, что большое практическое значения имеют свойства грунтов и почв, при их использовании, для переработке, утилизации, и наконец уничтожения

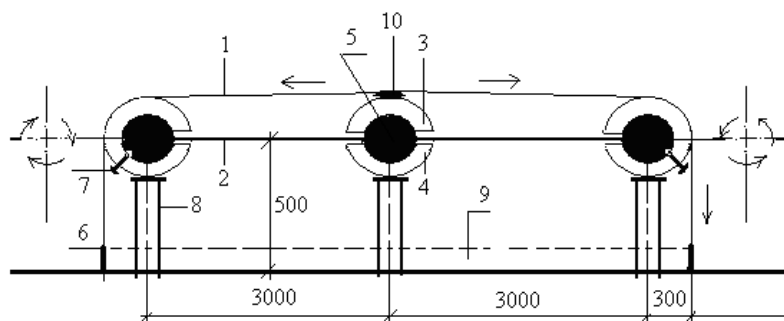
нефтеотходов, как жидких, так и в виде нефтешламов и загрязненных нефтью и нефтепродуктами грунтов и почв. Попадая в почву, нефть опускается вертикально вниз под влиянием гравитационных сил, и распространяется вширь под действием поверхностных и капиллярных сил.

Легкие углеводороды высокотоксичные, трудно усваиваются микроорганизмами, поэтому долго сохраняются в нижних частях почвенного профиля в анаэробной обстановке. Скорость продвижения нефти зависит от ее свойств, свойств грунта и соотношения нефти, воздуха и воды в многофазной движущейся системе.

Чем меньше доля нефти в такой системе, тем труднее ее фильтрация в грунте. В ходе этих процессов насыщенность грунта нефтью (при отсутствии новых поступлений) непрерывно снижается. Легкие фракции ее концентрируются на верхнем уровне воды. Тенденция к распространению нефти, обусловленная капиллярными силами, сохраняется.

Установлено, что наиболее приемлемыми для обработки ЖНС, и нефтесодержащих грунтов, являются песчаные грунты и почвы, хорошо пропитываемые влагой, и обладающие уплотняющимися характеристиками, и особенно содержащие карбонатные свойства, в виде известняковых пород. В Мангистауской области, подстилающим основанием эловых почв области являются известняки, которые как известно являются хорошим строительным материалом в виде камня-ракушечника, а из известняковых пород, можно готовить цемент, за счет обжига.

В целях решения проблемы использования солнечной энергии в условиях сухого жаркого климата Мангистауской области, для ускорения процесса осушения грунтов перемешанных с НЖС (нефтяными жидкими стоками), с добавлением вяжущих материалов, для изготовления строительных материалов, нами разработана энергосберегающая технология уничтожения НЖС, с применением двухслойных светопрозрачных покрытий, с теплоизолирующим зазором [5,6].

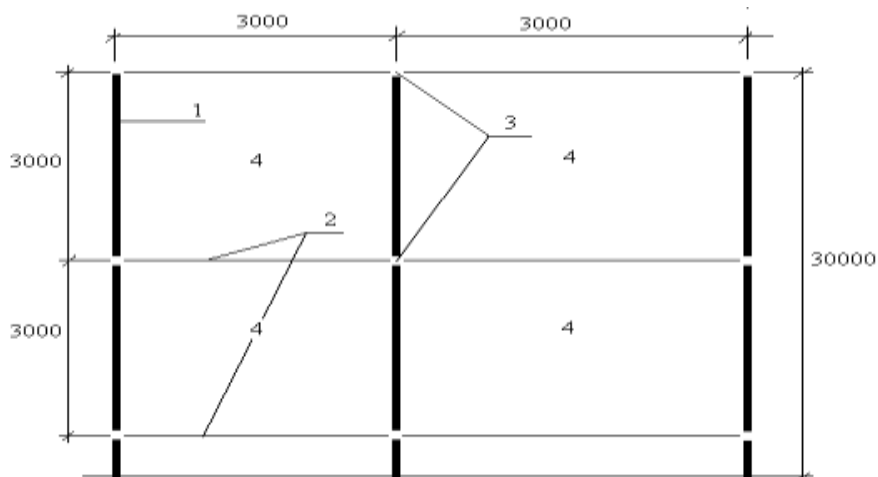


1 – верхняя прозрачная полиамидная пленка ПК-4, толщиной 80 мкм, 2 - нижняя прозрачная полиамидная пленка ПК-4, толщиной 80 мкм, 3 – зажимной верхний полуцилиндр, диаметром 100 мм; 4 – нижний полуцилиндр, для укладки и обеспечения натяжения нижней прозрачной пленки, диаметром 100 мм; 5 – труба зажимная, диаметром 75 мм, заполненная песком (под ней укладывается нижняя пленка), для регулирования натяжения нижней пленки; 6 – элемент натяжения верхней пленки; 7 – регулирующий винт, для фиксации натяжения нижней прозрачной пленки; 8 – стойки металлические, опорные под прозрачным каркасом из труб (высота 1000 мм); 9 – площадки с грунтом перемешанным с НЖС (нефтяными жидкими стоками), высотой 500-750 мм; 10 – накладка полимерная над верхней трубой каркаса, для укладки верхней прозрачной пленки, высотой не более 25-30мм.

Рисунок 1 – Светопрозрачные двухслойные покрытия с металлическим каркасом, для утилизации ЖНС

Технология отличается экономической целесообразностью, и возможностью без особых затрат, соорудить каркас из бывших в употреблении труб, в условиях месторождений, с использованием отходов технологических служб. Главное в отличие от других методов и способов, технологию отличает, то, что не требуется топливоиспользующих агрегатов для процессов ускорения сушки грунтов, кроме этого этот способ относится к экологически чистым, так как изолируются от внешней среды прозрачными покрытиями нефтегрунты насыщенные НЖС, что в условиях открытых площадок, чревато испарением углеводородов нефти с поверхности.

Теплоизолирующие свойства, достигаются за счет устройства в покрытии, оставляются отверстия для вытеснения воздуха, а равномерное по площади натяжение обеспечивается закруткой крайних вкладышей из труб, что обеспечивает образование воздушной прослойки между прозрачными слоями, заполненного воздухом-теплоизолятором. В объеме над поверхностью нефтегрунтовых площадок, создается «парниковый эффект», за счет прохождения солнечного излучения через светопрозрачные слои покрытия из двух пленок, способствующий ускорению не только осушения, но тепловлажностной обработке нефтегрунтов вяжущей карбонатобетонной смесью.



1 – каркас из металлических труб, с двухслойными светопрозрачными покрытиями; 2 – соединительные (внахлестку) швы полимерных пленок покрытия; 3 – стойки опорные металлические из труб, диаметром 200 мм; 4 – нефтегрунтовые площадки

Рисунок 2 – План устройства каркаса светопрозрачных покрытий, и нефтегрунтовых площадок

Это направление, в технологии ускорения твердения нефтегрунтового карбонатобетона в условиях острой необходимости расширения сети автомобильных дорог, строительства мостов и тоннелей, и соответственно, промышленных предприятий является особо перспективным для нашей Республики Казахстан. Примеры экспериментальных работ в Кызылординской области вполне доказали их осуществимость и эффективность. Надо помнить, что разделение Казахстана на южные, северные и т.д. районы довольно условны, и обусловлены большими размерами территории Республики. Так называемые южные районы Республики лежат практически на одних широтах с Мангистауской областью, а иссушающая жара Мангышлака известна давно.

Нет сомнения, что Прикаспий Казахстана является ключевым для дальнейшей индустриализации Республики, благодаря своим богатствам полезных ископаемых и большими неиспользуемыми территориями. Поэтому строительство сезонных солнечных полигонов непосредственно на месторождениях нефтедобычи Манистауской области, в комбинации с традиционно применяемыми методами тепловой обработки бетонных изделий даст ощутимую экономию топливно-энергетических ресурсов и позволит сделать шаг вперед к повышению экологичности такого рода заводов, необходимость строительства которых диктуется темпами строительства зданий и сооружений в регионе.

Рассмотренные выше методы не позволяют извлечь углеводородное сырье из грунта и никакой пользы из разлитой нефти получить невозможно. Иными словами эти методы имеют чисто экологическую направленность и не дают возможности полностью или частично компенсировать издержки на ведение очистных работ [7]. Удельный расход электроэнергии на тепловую обработку (осушение) на 1 м³ нефтегрунтовой карбонатной (в присутствии известняка и цемента) смеси составляет 70 кВт · ч, что при суточном выдерживании составит 1680 кВт. При установленной стоимости 1 кВт электроэнергии для предприятий 21 тенге 47 тиын, это будет 1680 · 4,6 = 36069,6 тенге. При применении светопрозрачных покрытий, при температуре наружного воздуха более 25°С, необходимость в электропрогреве, или топливоиспользующих агрегатах отпадает полностью даже в несолнечное время суток. При отрицательной температуре подвод теплоты в светопрозрачное покрытие можно обеспечивать за счет применения сетчатых нагревателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исамилов Н.М., Пиковский Ю.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель. /Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем/. Серия: Современные проблемы биосферы/. М.: Наука, 1988. С 41-47.
2. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах. /Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем/. Серия: Современные проблемы биосферы/. М.: Наука, 1988. С 33-38.
3. РНД 03.3.04.01-96. Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства. Алматы.1996.
4. Доусон Г., Мерсер Б. Обезвреживание и утилизация жидких нефтяных стоков. М.: Мир. 2003. 126 с.
5. Гелиопокрытие для тепловой обработки бетона. //Авторское свидетельство СССР № 1625160, кл. F24J 2/50,1994 (Баймиров М.Е., и другие).
6. Солнечный коллектор // Авторское свидетельство РК № 43998, кл. F24J 2/50, 2004 (Кенжетаев Г.Ж, Жайылхан Н.А и другие).
7. Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. – СПб.: Питер, 2003 – 384 с.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОРБЦИОННОЙ ДООЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Т.Олжабай

Научный руководитель: Б.Сулейменова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Полученные результаты показывают возможность применения полученного образца в качестве сорбента для очистки нефтесодержащих сточных вод на первом этапе очистки и утилизации нефтешламов

Ключевые слова: сточная вода, сорбент, осадок, очистка.

Несмотря на то, что проблема очистки нефтесодержащих сточных вод остается открытой, на сегодняшний день любая авария танкера приводит к экологической катастрофе. В соответствии с законом нашей страны, промышленные стоки, содержащие нефтепродукты, должны пройти предварительную очистку перед сбросом в водоем, или центральную канализацию.

Почти все месторождения нефти и газа региона сейчас находятся в завершающей стадии разработки, либо полностью выработаны, разрабатываемые залежи сильно истощены. Однако, это обстоятельство не умаляет коэффициента воздействия на окружающую среду отходов нефтехимического производства. При добыче нефти используется большое число химических реагентов, присутствие которых серьезным образом влияют на процесс очистки нефтесодержащих сточных вод.

Решение проблемы предотвращения загрязнений окружающей среды зависит от успешного решения задачи очистки промышленных нефтесодержащих сточных вод. На наш взгляд, очистка производственных стоков, содержащих вышеуказанные примеси до уровня ПДК возможна только с использованием сорбционной технологии.

В связи с этим создание на основе гидроксидов металлов ионообменных материалов, позволяющих за счет высоких емкостных и кинетических характеристик осуществить глубокую очистку технологических стоков от токсичных анионов и катионов, является чрезвычайно важной задачей. Следует отметить, что целый ряд эффектов, используемых для разделения ионов с помощью неорганических сорбентов, в принципе не может быть эффективно использован с применением ионообменных материалов на основе органических полимеров.

Исследования, проводимые в конце прошлого века позволили разработать широкий спектр неорганических материалов, однако они не всегда отвечали требованиям, позволяющим широко использовать их на практике. Поэтому проблема создания работоспособных неорганических ионообменных материалов, обладающих достаточной механической прочностью, осмотической устойчивостью, приемлемой кинетикой массообменных процессов до сих пор является достаточно актуальной.

Целью нашей работы является синтез неорганического сорбента со структурой гидроталькита на основе совместно осажденного гидроксида магния и алюминия с использованием золь-гель процесса, исследование механизма взаимодействия между анионами, содержащимися в сточных водах и сорбентом.

Определение кинетических характеристик процессов сорбции и десорбции. Мы предлагаем новый способ получения магний-алюминиевого сорбента со структурой гидроталькита с использованием золь-гель процесса.

Для синтеза совместно осажденных гидроксидов магния и алюминия использовали 1,0 н растворы хлоридов магния и алюминия, смешанных в соотношении 4:1, по литературным данным признанным оптимальными. Полученную смесь при интенсивном перемешивании добавляли к 1н раствору гидроксида натрия. Значение рН поддерживали в интервале 9,6-10. Осадок выдерживали в маточном растворе в течение 24 часов, затем отмывали дистиллированной водой методом декантации до отрицательной реакции на ионы Cl^- - как в растворе, так и в самом осадке, после чего осадок отжимали и подвергали гранулированию, помещая пастообразный материал в формы и высушивая при температуре 1200С. Известно, что при замачивании высушенного материала в воде происходит частичное растрескивание исходных гранул. Причиной разрушения является возникновение напряжения, вызванного его усадкой при высушивании. В сухом материале эти напряжения компенсируются силами сцепления отдельных твердых фрагментов, при замачивании возникает дополнительная нагрузка, обусловленная образованием двойного электрического слоя на стенках пор или давлением, возникающим при заполнении капиллярной системы раствором. Эти процессы могут происходить в ходе эксплуатации сорбента. Поэтому для увеличения осмотической устойчивости применяли золь-гель процесс. Смесь солей хлоридов магния и алюминия, взятых в соотношении 4:1 капельно диспергировали в большую емкость с раствором NaOH, где происходит образование частиц твердой фазы. После отверждения гель-сферы промывали водой, а затем высушивали.

При использовании золь-гель процесса, продуктом реакции является не аморфный осадок, а сферические частицы геля размером 5-8 мм. Согласно литературным данным малые размеры частиц геля приводят к относительно небольшим линейным усадкам в ходе высушивания гидрогеля, что в свою очередь, препятствует возникновению и развитию трещин в высушиваемом материале. Данный метод получения позволяет получать сорбенты прочностью гранул, которых значительно превосходит этот показатель для материалов, изготовленных путем осаждения в свободном объеме. Выбирая методику получения совместно осажденных гидроксидов с использованием золь-гель процесса, исходили из того, что она обеспечивает получение достаточно прочных гранул доступных для массообменных процессов. Следует отметить, что в данном случае не следует добавлять связующее вещество, так как гидроксид магния способен к поликонденсации с образованием механически прочных структур.

На ИК-спектрах образцов СОГ магния и алюминия (рис. 1) проявляется узкая полоса поглощения ν (ОН) в области 3660-3620 cm^{-1} , которая отвечает валентным колебаниям связи ОН не возмущенным водородными связями и свидетельствующая о присутствии фазы $Mg(OH)_2$. Полоса при 1595 cm^{-1} принадлежит деформационным колебаниям воды, полосы при 1020, 860 и 735 cm^{-1} вызваны деформационными колебаниями групп OH^- гидроксидов, связь $Me - O$ дает слабые полосы поглощения в области 510 – 470 cm^{-1}

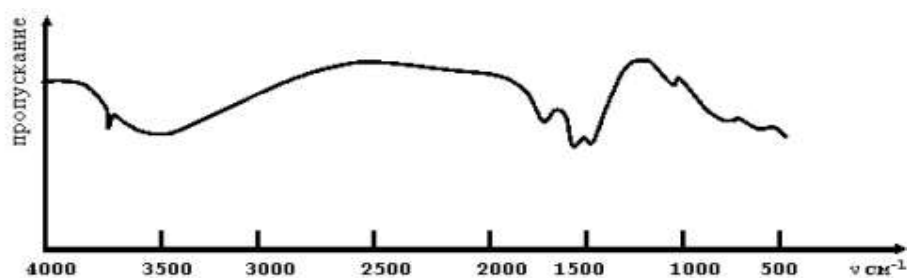


Рисунок 1 – ИК - спектр полученного сорбента

Одним из основных свойств неорганических сорбентов является структура порового пространства.

Для характеристики пористой структуры определяли: удельную поверхность; объем пор, отнесенный к массе сорбента; распределение пористости по эквивалентным радиусам.

Размеры микропор (радиус меньше 0.15нм) соизмеримы с размерами адсорбируемых молекул, поэтому систему микропористый адсорбент-адсорбат рассматривают как однофазную, именно в микропорах размещаются сорбируемые ионы.

Мезопоры (радиусы от 0.15 до 200нм) обеспечивают транспорт ионов в пределах гранул. При этом адсорбция электролитов на поверхности данных пор приводит к образованию двойного электрического слоя и возникновению раскливающего давления.

Макропоры (от 200 до 2000нм) рассматриваются как система магистральных трещин, развитие которых под действием нагрузок, возникающих в мезопорах, приводит к разрушению гранулы.

Адсорбционно-структурные характеристики образца совместно осажденного гидроксида высушенного при температуре 120⁰С приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Адсорбционно-структурные характеристики образца

Удельная поверхность, м ² /г	Общий объем пор, см ³ /г	Распределение пористости по эквивалентным радиусам, нм				
135	0,34	0,135	0,147	0,012	0,028	0,008

ЛИТЕРАТУРА

1. Боковикова Т.Н., Степаненко С.В., Двадненко М.В. Магнитные жидкости в нефтепереработке // Экология и промышленность России. – 2005. – С. 11-12.
2. Марченко Л.А., Степаненко С.В., Белоголов Е.А., Полуляхова Н.Н. Перспективные методы очистки нефтешламов и нефтесодержащих сточных вод // «Современные наукоемкие технологии». – Москва. - 2005.- №6.- С. 49-50.
3. Чалый В. П., Роженок С. П. Рентгенографическое исследование бинарных систем гидроокисей металлов // Ж. неорг. химии. - 1958. - Т. 3, вып. 11.-С.2523-2530. 75

ӘОЖ 504.4

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫН ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

А.Н.Нұрболат

Ғылыми жетекшісі: Ж.К.Алтыбаева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Каспий теңізінің қазіргі ахуалына сипаттама берілді. Сонымен қатар, Каспий теңізінің ластануына себепші факторларды анықтай отырып, мәселелерді шешу бағыттары ұсынылды. Мақалада әсіресе қазіргі кезде Каспий теңізінің өзекті мәселесіне

айналып отырған тартылу немесе теңіздегі су деңгейінің ауытқу процесіне баса назар аударылды. Бұл жұмыста Каспий теңізінің апатты жағдайда екені, өзін-өзі тазарту және өзін-өзі реттеу мүмкіндігінен айырылуы, сондай-ақ балық өнімділігін толық жоғалту мәселесінің өзектілігі қарастырылады.

Түйін сөздер: Каспий, экология, браконьерлік, эвтрофикация, мұнай.

Каспий теңізі - ішкі тұйық су айдыны. Көптеген басқа су объектілері сияқты, ол айтарлықтай антропогендік жүктемелерге ұшырайды, оның экологиялық жағдайына табиғи және адам қызметінің көптеген факторлары әсер етеді. Осыған байланысты Каспий теңізінде бірқатар экологиялық проблемалар бар, олардың көпшілігі осы типтегі теңіздерде жиі кездеседі. Каспий-Балық ресурстарына өте бай су қоймасы. Бір кездері ол бекіре тұқымдас балықтардың байлығы бойынша әлемдік көшбасшы болған, барлық аулаудың 90% - ы дәл Каспийге тиесілі болған. 60-жылдары ауланудың 75% - ы құнды балық тұқымдары болды. 80-ші жылдары бәрі өзгерді, балық аулау үштен бірге қысқарды, құнды балық түрлерінің үлесі айтарлықтай төмендеді. Каспий мен оның жағалауларының экологиялық проблемалары осы аймақтағы елдердің экономикалық дамуының бүкіл тарихының нәтижесі болып табылады. Ұзақ мерзімді табиғи өзгерістер де, бүгінгі күннің өткір әлеуметтік-экономикалық мәселелері де осыған негізделеді.

Каспий теңізінің экологиялық ахуалын бағалай отырып, барлық факторлардың жалпы су айдынына әсері жоғары екенін атап өткен жөн. Теңіз апатты жағдайда, өзін-өзі тазарту және өзін-өзі реттеу мүмкіндігінен айырылады, сондай-ақ балық өнімділігін толық жоғалту қаупі бар. Егер іс осылай жалғаса берсе, теңіз қоқыс төгетін шұңқырға айналуы мүмкін. Сонымен қатар, жағдай жағалаудағы аудандарда және суасты кен орындарында мұнай өндірумен, сондай-ақ оны тасымалдаумен күрделене түседі. Әсіресе теңіздегі су деңгейінің ауытқуы мәселесі басты назарға ілінеді. Бұл өте маңызды сәт, өйткені жағдайды дұрыс түсінбеу, оны жеткіліксіз бағалау әсер етудің мүлдем басқа әдістеріне әкелуі мүмкін, бұл өз кезегінде мүлдем қарама-қарсы нәтиже бере алады. Осыған байланысты экологиялық жағдай ушығып, күтпеген проблемаларды тудыруы мүмкін.

Соңғы жылдары Каспий теңізі сияқты бірегей табиғи объектінің экологиялық денсаулығын сақтау проблемасы өте өткір болды. Каспий проблемасы бүгінгі күні өте өзекті, бірақ Каспийдің халықаралық-құқықтық мәртебесі және Каспий маңы мемлекеттерінің арасында мұнай ресурстарын бөлу туралы мәселе қалай шешілетініне қарамастан, Каспий өңірдің ортақ экологиялық объектісі болып қала береді. Оның бір бөлігіндегі дағдарыс жалпы, бөлінбейтін экологиялық апатқа әкеледі, бұл, сайып келгенде, әр мемлекеттің жеке жоспарларына және оның даму перспективаларына әсер етеді. Сонымен, Каспий теңізінің негізгі экологиялық мәселелерін қарастырайық.

Теңіздің ластануы: Теңіздің негізгі ластанушысы, әрине, мұнай. Мұнайдың ластануы Каспий фитобентосы мен фитопланктонның дамуын тежейді, көк-жасыл және диатомдар, оттегі өндірісін азайтады. Ластанудың артуы су беті мен атмосфера арасындағы жылу, газ, ылғал алмасуға теріс әсер етеді. Мұнай пленкасының едәуір аудандарында таралуына байланысты булану жылдамдығы бірнеше есе азаяды. Каспий теңізінің ластануы көптеген сирек кездесетін балықтардың және басқа тірі организмдердің өліміне әкеледі. Мұнай ластануының әсері суда жүзетін құстарға айқын көрінеді.

Балық аулау және браконьерлік: Каспий теңізінде бекіре тұқымдас балықтардың күрт азаюының басты себептерінің бірі-браконьерлік. Бекіре балығын аулаудың 80% - ға жуығы браконьерліктің үлесіне тиетіні туралы бейресми деректердің растығы расталады. Экология министрлігі, ғалымдардың айтуынша, осы мәселелерді шешуге белсенді кіріскен. БАҚ-та тек балық аулауды ғана емес, сонымен бірге Каспий

маңындағы аймақтардағы құқық қорғау органдарын да бақылайтын "уылдырық мафиясы" туралы қауесеттер кеңінен таралды.

Табиғи Биогехимиялық циклдердің өзгеруі: Еділ бойындағы жаппай гидрокұрылыс (содан кейін Кура және басқа өзендерде) балықты табиғи мекендейтін жерлерден айырады және арнаның тұнбасы сияқты басқа проблемаларға әкеледі.

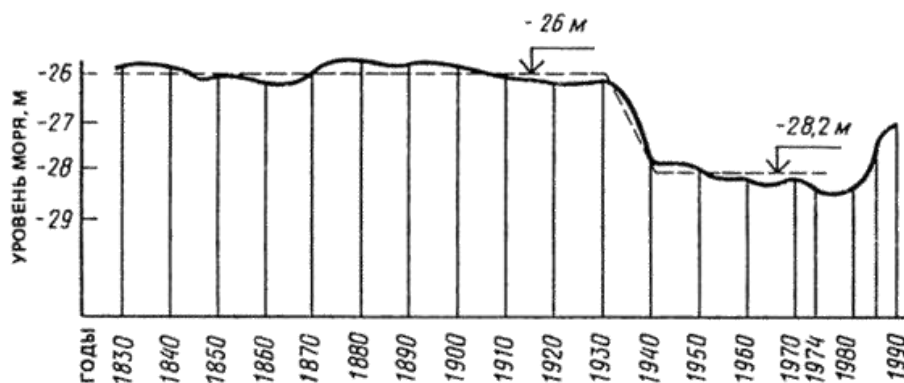
Эвтрофикация: Теңіз бен оған ағатын өзендердің ластануының жоғары деңгейі Каспийде, әсіресе түрікмен шығанағының оңтүстігіндегі аудандар үшін оттегі жоқ аймақтардың пайда болуынан ұзақ уақыт бойы алаңдаушылық тудырды, дегенмен бұл проблема ең басым болып саналмады. Сонымен қатар, органикалық заттардың синтезі мен ыдырауы тепе-теңдігінің айтарлықтай бұзылуы ауыр және тіпті апатты өзгерістерге әкелуі мүмкін.

Ауыр металдармен ластану: Каспийдің теңіз ортасында көмірсутектермен қатар ауыр және ауыспалы металдар – табиғи шығу тегі (еріген және шөгінді нысандар), сондай-ақ өзен ағысы бар өнеркәсіптік қалдықтардың компоненттері ретінде енгізілген өнімдер ластағыштар болып табылады. Металдар қоршаған ортаға әсер етудің және түрлендірудің әртүрлі түрлеріне бейім (физикалық, химиялық, биологиялық). Микроэлементтер ретінде металдар балық пен басқа гидробионттардың өмірінде үлкен маңызға ие. Олар ферменттердің, дәрумендердің, гормондардың құрамына кіреді, балық ағзаларында болатын биохимиялық процестерге қатысады (Виноградов, 1952; Войнар, 1960; Ковальский, 1974). Бірақ суда көп мөлшерде болған кезде белоктар денатурацияланады, тиол топтарын блоктайды, өмірлік процестердің көрінісіне антибиотикалық әсер етеді және генетикалық өзгерістер тудырады.

Теңіздің солтүстік-шығыс бөлігінің кең аумағы үшін алынған топырақтың құрғақ массасындағы элементтердің орташа мөлшері (Агро, 1996) :

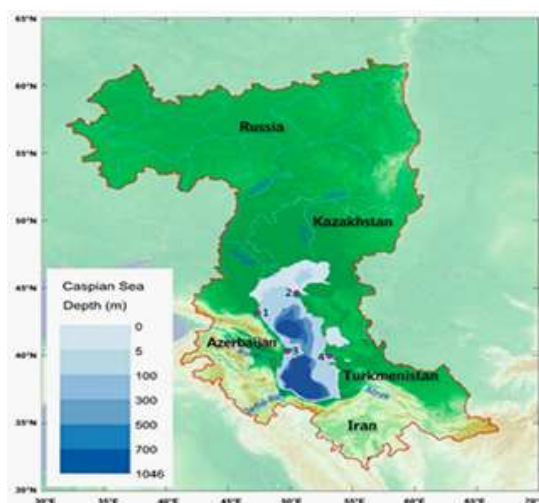
- мырыш 2.0-28.0 (орташа 8);
- мыс 1.0-15 (орташа 4.0);
- кадмий <0.02-0.34 (орташа 0.073);
- қорғасын <2.0-8.0 (орташа 3.0);
- хром 4.0-27.0 (орташа 10.0);
- никель <4.0-27.0 (орташа 10.0);
- барий 32.0-140.0 (орташа 70.0);
- ванадий 5.0-32.0 (орташа 13.0);
- сынап <0.005-0.075 (орташа 0.019);
- темір 1032.0-12100.0 мкг/г (Орташа 3995.0 мкг/г).

Каспий теңізінде су деңгейінің тұрақсыздығы – табиғи үрдіс. Каспий теңізінде су деңгейі бұрын да ауытқып отырған. Мұндай мерзімді ауытқулар сыртқы шекарада өзгермелі шарты бар жабық су қоймасы үшін қалыпты жағдай болып табылады. Белгілі болғандай, өткен ғасырдың 30-жылдарынан бастап Каспий деңгейінің төмендеуі байқалды. 1977 жылға қарай теңіз деңгейі 3 метрге төмендеп, минус 26-дан 29 м-ге дейін жетті. Кейін су деңгейі қайта көтеріле бастады, осылайша 1995 жылы 3 метрге жоғарылап, минус 26,62 м-ді құрады. Осы аралықта су деңгейінің көтерілуі жылына шамамен 14 см болды, ал кей жылдары – 36 см де жеткен. 2005 жылдан бастап циклдік төмендеу кезеңі қайтада басталды.



Сурет 1 - Каспий теңізіндегі су деңгейінің ауытқуы

Каспий теңізіндегі су деңгейі-өзгермелі шама: соңғы 3 мың жылда ол 15 метрдей бөліністе жоғарылап, төмендеді. Каспийи ағынсыз су қоймасы болғандықтан, ондағы су деңгейі тек үш негізгі факторға байланысты: жауын-шашын мөлшері, булану қарқыны және өзен ағысы. Осы параметрлерді ескере отырып, Модель соңғы 37 жылда Каспийдегі су деңгейінің нақты мәндерін сәтті болжай алды: 1995 жылға дейін өсті, содан кейін төмендеді. Үлгіні құру үшін ғалымдар жердің гравитациялық өрісін өлшеу үшін 2002 жылы ұшырылған GRACE миссиясының жерсеріктерінің мәліметтерін және жердегі төрт станцияның деректерін пайдаланды (картадағы қызыл пунсондар):



Сурет 2 - GRACE миссиясы кезіндегі Каспий теңізінің түсірілімі

2006 жылдан бастап 2021 жылға дейінгі кезеңде Каспий теңізінің акваториясына ең аз жауын-шашын түсті, ал булану процестерінің қарқындылығы артты. Нәтижесінде, осы кезеңде су қоймасындағы су деңгейінің едәуір төмендеуі байқалды-2016 және 2017 жылдары ол теңіз деңгейінен -27,99 м төмен болды. Спутниктік суреттердің деректері бойынша 2005-2018 жылдары Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігі 5000 км² астам алаңда кепкен, жаңа аралдар мен шығанақтар пайда болған. Неміс және голланд ғалымдарының есептеулері бойынша Каспий теңізіндегі су деңгейі 2100 жылға қарай қазіргіден 9-18 метрге төмен болады.

Еділ теңізіндегі судың көп бөлігін жеткізді және жеткізуді жалғастыруда. Резервуар жабық, ағынсыз болғандықтан, шығу кезінде су деңгейі булану арқылы бақыланады. Қара Боғаз Гол шығанағы шөлді климатта орналасуына байланысты булану процесінде өте маңызды рөл атқарады. Ол таяз тереңдікке ие және су деңгейін

реттейді. Теңіз көлемінің ұлғаюымен судың едәуір бөлігі шығанаққа ағып, буланып кетеді, сәйкесінше төмен деңгейде булану айтарлықтай төмендейді.

Буланудан басқа, Шығанақ Каспийдің су ресурстарын да тұзсыздандырады. Құрғақ кезеңдерде мұнда шамамен 150 000 000 тонна тұз жиналады, бұл көбінесе натрий сульфаты және мирабилит. Мүмкін, бұл Каспий теңізі неге салыстырмалы түрде тұздалмаған, оның тұздылығы 12% құрайды деген сұраққа жауап. Бұл мұхиттарға қарағанда бірнеше есе аз.

Каспий мен оның жағалауының экологиялық проблемалары өңір елдеріндегі экстенсивті экономикалық дамудың бүкіл тарихының салдары болып табылады. Бұған ұзақ мерзімді табиғи өзгерістер (теңіз деңгейінің ғасырлық ауытқуы, климаттың өзгеруі), сондай-ақ бүгінгі күннің өткір элеуметтік-экономикалық проблемалары (өтпелі кезең, экономикалық дағдарыс, қақтығыстар, трансұлттық корпорацияларды енгізу және т.б.) жатады.

Каспийдің жай-күйі мен ластануы бойынша туындаған проблемалар өңірдегі қоршаған ортаны қорғау жөнінде шұғыл шаралар қабылдауды талап етеді. Каспий теңізінің экологиялық жағдайын сауықтыру және қалпына келтіру үшін бес жағалаудағы мемлекет үкіметтерінің шешімімен 1998 жылдан бастап Каспий экологиялық бағдарламасы (Тасис, ЮНДП, Дүниежүзілік банк) жұмыс істей бастады, оның шеңберінде өңірдегі экологиялық жағдайды сауықтыру жөніндегі іс-қимылдың Стратегиялық жоспары әзірленетін болады.

Табиғатқа адам іс-әрекетімен келтірілген зиянның едәуір бөлігі экономикалық есептеулерден тыс қалады. Биоалуантүрлілікті және экологиялық қызметтерді экономикалық бағалау әдістерінің болмауы Каспий маңы елдерінің жоспарлау органдарының биоресурстарды тұрақты пайдалануға, туризм мен рекреацияға залал келтіре отырып, өндіруші салалар мен "аграрлық индустрияны" дамытуға басымдық беруіне алып келеді.

КЭП іс-қимылының бағыттары ҚР «Экология және табиғи ресурстар» - 2030 ұзақ мерзімді Стратегиясының басымдықтарына сәйкес келеді. "Қазақстандық Каспийдің биологиялық әртүрлілігін сақтау" басымдығын іске асыру мақсатында:

- Су басқан мұнай ұңғымалары мен улы өнеркәсіптік қалдықтарды консервациялау.

- Мұнайдың ластануын жою.
- Ілеспе газдарды кәдеге жарату.
- Авариялық жағдайларды және қоршаған ортаның ластануын болдырмау.
- Төтенше жағдайларға шұғыл ден қою.
- Каспий теңізі акваториясы мен өңірінің өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің

биоалуантүрлілігін қалпына келтіру.

- Жайық өзенінде бекіре балық өсіру зауыттарының құрылысын аяқтау және іске қосу

- Табиғи уылдырық шашатын жерлердің жағдайын жақсарту.
- Браконьерлікпен күрес.
- Биологиялық әртүрлілікті сақтау үшін жауапкершілікті арттыру мақсатында теңіздің қорық аймағында теңіз мұнай-газ өндіру жұмыстарын жүргізуді регламенттейтін ҚР Заңын қабылдау.

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің Каспий экожүйесін сақтау үшін халықаралық ынтымақтастық бойынша тиісті құқықтық және нормативтік актілерді қабылдауы.

- Қазақстан Республикасында құрылатын Каспий экологиялық бағдарламасының құрылымдарын материалдық және қаржылық қолдау.

- КЭП бойынша басым жобаларды үлестік қаржыландыру.

Каспий теңізінің экологиялық проблемалары континенттік қайраңда мұнай өндіру және тасымалдау нәтижесінде сулардың ластануымен, Еділден және Каспий теңізіне құятын басқа да өзендерден ластаушы заттардың түсуімен, жағалаудағы қалалардың тыныс-тіршілігімен, сондай-ақ Каспий теңізі деңгейінің көтерілуіне байланысты жекелеген объектілердің су басуымен байланысты. Бекіре мен олардың уылдырығын жыртқыш аң аулау, браконьерліктің өршуі бекіре тұқымдас балықтардың санының азаюына және оларды аулау мен экспорттауға мәжбүр шектеулерге әкеледі.

Сонымен қатар, қорытындылай келе, қазіргі уақытта Каспий теңізі аймағында апатқа әкелетін теріс табиғи құбылыс тек локализацияланып қана қоймай, сонымен бірге қоғам мен табиғатқа да пайда әкелуі мүмкін екенін атап өтуге болады. Осы іс-шаралардың нәтижелерінде қол жеткізілетін болады:

- Каспий теңізінің деңгейін тұрақтандыру, яғни апатты құбылыстарды жою.
- Су балансын бұзу нәтижесінде пайда болған артық суды кәдеге жарату
- Ихтиология үшін барлық қолайлы жағдайлары бар тұзсыздандырылған теңіз кеңістігін құру.
- Аймақтағы климатты біршама жеңілдету.

Болжамды нұсқада елеулі экологиялық бұзушылықтар күтілмейді, керісінше, бұл іс-шаралар Арал теңізінің проблемасын шешу кезінде артық суды бассейнге беру арқылы донорлық мүмкіндік туғызады.

ӘДЕБИЕТ

1. <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-111/ekologiya/kaspiy-problemy-kaspiya-resheniya-problem-kaspiya-na-sovremennom-etape/>
2. <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2016/10/16/proekt-po-teme-ekologicheskie-problemy-kaspiyskogo-morya>
3. <https://mangystaumedial.kz/kk/kogam/69421>

СЕКЦИЯ №2

ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАДАҒЫ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР МЕН ИННОВАЦИЯЛАР

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ӘОЖ 665.6/7

ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ САЗДАЛҒАН ҚИМАСЫНЫҢ КЕШЕНДІ ХИМИЯЛЫҚ ӨҢДЕУ ПРОЦЕСІН МОДЕЛЬДЕУ

А.Иманбай

Ғылыми жетекшісі: А.Ш. Аккенжеева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Шағырлы-Шөмішті кен орны жынысының тәжірибелік үлгісінде химиялық өңдеу жүргізу үшін зертханалық жағдайларда саз қышқылының құрамын таңдау. Кен орнының ұңғымаларын екі сатылы химиялық өңдеу үшін керн үлгілерінің сүзгіш-сыйымдылықты қасиеттерінің өзгеруіне қышқылдық құрамдардың әсерін зерттеу. Сол арқылы шығарылатын газ өнімділігін жоғарлату.

Түйін сөздер: газ, ұңғыма, кенжар маңы аймағы, терригендік коллектор, қышқыл, өткізгіштік.

Қазіргі таңда табиғи газ игерудің негізгі мәселесі ретінде газ конденсаты қабаттарында конденсаттың бітелуі, яғни ұңғымалардың саздануы болып табылады. Оның нәтижесінде өнімділіктің төмендеуі және ұңғымада газдың әлсіз ағымы байқалады.

Конденсаттың бітелуін азайту немесе басқаша айтқанда газ ұңғымалардың өнімділігін арттыру үшін бірнеше әдіс ұсынылған. Мысал ретінде: ұңғыма оқпанын қайта аяқтау және еріткішті айдау; қабатты гидротазарту; көлденең пайдаланудағы ұңғымаларды бұрғылау; конденсатты сумен және/немесе азотпен ығыстыру; газды айдау (газды рециркуляциялау); магистральдық аймақтың сулылығын өзгерту[1].

Сонда да белгілі бір ұңғыманың резервуарының кенжар маңы аймағын өңдеу (КМА) газдың өте аз көлемін игеруді қамтамасыз етеді. Алайда, резервуарларды жүйелі өңдеу барысында нәтиже күрт өзгереді.

Ресей академиктерінің пікірі бойынша өткізгіштігі төмен коллекторлары бар газ кен орындарын игерудің жүйелі технологиясы кен орнының әрбір өзіне тән учаскесі шегінде айдамалау және өндіру ұңғымаларында кенжар маңы аймақтарын іс жүзінде бір мезгілде (2-3 ай ішінде) өңдеуді көздейді. Осы шартты іске асыру қарастырылып отырған учаскенің ұңғымаларынан айдау көлемінің де, газ өндіру көлемінің де жалпы өсуі бойынша ең үлкен технологиялық нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Жүйелі әдіс бүйір оқпандарды бұрғылау сияқты гидродинамикалық әдістер және кенжар аймақты физикалық химиялық тәсілдермен тікелей өңдеуді де қамтуы мүмкін.

Жүйелік әсер ету кезінде таңдалған аймақта газ өндіруді арттыру әдістерінің үйлесімділігіне жоғары талаптар қойылады. Әдістердің нашар үйлесімділігі жағдайында олардың коллекторлық күйге бірлескен әсері теріс болуы мүмкін. Төмен өнімді коллекторларға қайтымсыз әсерлерді қолдануға болмайды.

Кәсіпшілік деректер бойынша өңдеу жүргізуге үміткер ұңғыма ауданындағы

қалдық қорлардың шамамен алынған шамасы бағаланады. Ұңғымалар таңдалады, олардың ауданындағы қалдық қорлардың шамамен алынған мөлшері бастапқы өндірілетін қорлардың 40-50% құрауы тиіс.

Ұңғымаға физикалық химиялық әсер етудің ең тиімді тәсілі бұл қышқылмен өңдеу болып табылады. Қышқылмен өңдеу технологиясын жобалаудың маңызды кезеңі – процестің технологиялық сұйықтығын таңдау. Өнімді резервуарды өңдеудің сәттілігі көбінесе таңдалған қышқыл құрамы мен өңделген аралықтың минералогиялық құрамының үйлесімділігіне байланысты, өйткені терригендік коллекторды қышқылдандыруға негізделген химиялық реакциялар осы геологиялық және техникалық шараның негізгі факторы болып табылады [2].

Көбінесе қажетті қышқыл құрамын таңдау жеткілікті ғылыми-әдістемелік негіздемесіз жүзеге асырылады. Атап айтқанда, терригендік қабатты өңдеу үшін қышқыл құрамын таңдағанда, белгілі бір әсер ету аралығының тау жыныстарының минералогиялық құрамы ескерілмейді. Терригендік коллекторларды өңдеу үшін ең көп қолданылатын қышқыл агент-бұл тұз және гидрофтор қышқылдарының қоспасы болып табылатын балшық қышқылы. Алайда, гидрофторлық қышқылдың силикаттармен, атап айтқанда сазды минералдармен реакциясы төмен еритін және ерімейтін қосылыстардың (фторсиликаттар мен сілтілі және сілтілі жер металдарының фторалюминаттары, кремний гидроксидінің желатинді гелі, III темір гидроксиді) пайда болуымен бірге жүреді, олар критикалық концентрацияға жеткенде немесе қышқыл бейтараптандырылған кезде (Жұмыс еритіндісінің рН төмендеуі) тұнбаға түседі. Қажет емес жауын-шашын әкелуі мүмкін коллатация резервуардағы тесіктер, бұл өндіруші ұңғыманың өнімділігінің күрт төмендеуіне әкелуі мүмкін [3].

Шағырлы-Шөмішті Солтүстік-Үстірт бүгілісінің Солтүстік борты шегінде орналасқан газ кен орны. Әкімшілік бөлінісі бойынша ол Қазақстан Республикасы Маңғыстау облысының Бейнеу ауданына жатады.

Кен орнында екі ұңғыма бар (16, 1а), Шағырлы және Батыс Шөмішті күмбезді бөліктерінде бұрғыланған, триас, юра, бор және палеоген жүйелерінің шөгінділері ашылған, қалған ұңғымаларда тек жоғарғы бөлігі-палеоген қыртысы ашылды.

Батыс Шөміште 10 ұңғыма сыналды (4, 13, 14, 15, 16, 26, к27, 33, 34, 41) оның ішінде 9 ұңғымадан газ ағыны және бір ұңғымадан су ағыны анықталды.

Шығыс Шөміште тәжірибе 5 барлау ұңғымасында жүргізілді (8, 20, 25, 48, 50), оның 4 – інде газ ағыны, 1-де су ағыны анықталды [4].

Горизонттың жалпы және тиімді газбен қаныққан қалыңдығы тиісінше 15,0 м-ден 33,6 м-ге дейін және 1,4 м-ден 16,0 м-ге дейін өзгереді (1-кесте).

Кесте 1 – Шағырлы-Шөмішті Кен Орны. Өнімді эоцен газ горизонтының қалыңдығының сипаттамасы

Қалыңдығы, м	Өзгеріс интервалы, м	Орташа көрсеткіші, м
Жалпылама	15,0-33,6	24,8
Тиімдісі	1,4-16,0	6,2
Газбен қаныққан	1,4-16,0	6,0

Кернді өңдеуге қажетті қышқылдардың мөлшерін білу үшін алдымен әр минералдағы еритін және ерімейтін оксидтердің массалық құрамын білу қажет. №211 ұңғымадан алынған пелит ядро фракциясының рентгендік құрылымдық талдауы бойынша (2-кесте) саз минералдарының құрамында каолинит, клинохлор және монтмориллонит бар. №3 үлгі 34,5% каолиниттен, 3,2% клинохлордан және 15,4% монтмориллониттен тұрады.

Кесте 2 – Ю.С. Дьяконов әдісі бойынша саз минералдарын жартылай сандық рентгенофазалық талдау нәтижелері, Шағырлы-Шөмішті кен орны, ұңғыма №211

Үлгі №	Үлгіні таңдау тереңдігі	< 2 мкм фракциядағы компоненттердің құрамы, %						< 2 мкм фракциядағы саз минералдарының салыстырмалы құрамы, %		
		каолинит	КЛИНО-ХЛОР	МУСКОВИТ	кварц	ЦЕОЛИТ	МОНТМО-РИЛЛО-НИТ	каолинит	КЛИНО-ХЛОР	МОНТМОРИЛЛОНИТ
3	326,4	34,5	3,2	11,9	1,7	23,3	15,4	58,9	5,7	35,4
4	330,24	36,8	9,2	9,1	0,1	18,9	15,9	56,4	14,2	29,4

Шағырлы-Шөмішті кен орнындағы өнімді коллекторлар көбінесе алевриттер мен алевролиттер болып табылады, қуыс кеңістік типі бойынша кеуек типті коллекторларға жатады [9].

Тау жыныстарын петрографиялық зерттеу деректері бойынша алевролиттер дала шпаттарының дәндерінен (40-59%), кремнийлі және ауа-райының минералдарынан (20-37%), кварцтан (7-17%), глаукониттан (4-12%), мусковиттен және хлориттен (іздері-1,9%) тұрады.

Керн үлгісінің массасы 101,4876г құрайды, осы керн массасына қайта есептеген кезде тұз және фторсутекті қышқыл қоспасының көлемі 1000 мл құрайды, 3-кестеде Шағырлы-Шөмішті кен орнының №211 ұңғымасының бітелген қимасына химиялық өңдеу жүргізу үшін керн массасына қайта есептелген қышқыл құрамы ұсынылған.

Кесте 3 – №3 үлгіге арналған қышқыл құрамы

№	Атауы	Көлемі/дозалау
1	12% HCl + 3% HF	1000 мл (185 мл HCl + 815 мл HF)
2	Дезмульгатор	12 мл
3	Коррозия ингибиторы	1 мл
4	Темір тұрақтандырғышы	10,0 мл
5	Диспергатор	2 мл

Керн құрамын ескере отырып, №14 Үлгі (үлгінің салмағы 69,90 г құрайды) үшін осындай есептеу жүргізілген, нәтижесі 4-кестеде көрсетілген

Кесте 4 – №14 үлгіге арналған қышқыл құрамы

№	Атауы	Көлемі/дозалау
1	12% HCl + 3% HF	785 мл (145 мл HCl + 640 мл HF)
2	Дезмульгатор	9,4 мл
3	Коррозия ингибиторы	0,8 мл
4	Темір тұрақтандырғышы	7,9 мл
5	Диспергатор	1,5 мл

Қышқылдың тұрақтылығы және ерітіндідегі темірдің тұрақтылығына тәжірибе жүргізілді. 10% HCl ерітіндісін пайдаланып, 30 минут термостаттаған соң сынақтан

өткенін байқадық, яғни қышқыл құрамы тұрақты, 5000 ppm мөлшерінде темір иондарын сақтаған. Фазалардың бөлінуі, тұнбаның пайда болуы, түсінің өзгеруі байқалмады:



Сурет 1 - 10% HCl ерітіндісімен тұрақтылыққа тәжірибе

Келесі 12% HCl+3%HF ерітіндісімен тәжірибе жүргізілді, тұрақтылыққа сынақтан өтті, қышқыл құрамы тұрақты, 5000 ppm мөлшерінде темір иондарын сақтаған. Фазалардың бөлінуі, тұнбаның пайда болуы, түсінің өзгеруі байқалмады:



Сурет 2 - 12% HCl+3%HF ерітіндісімен тұрақтылыққа тәжірибе

Қышқыл композициялардың әсер ету дәрежесін анықтау үшін резервуардағы су моделімен қаныққан үлгі тірек камерасына орналастырылды, онда гидрообжим жүйесі мен кеук қысымын ұстап тұру жүйесі қолданыла отырып, тәжірибеге қажет жағдайлар жасалды.

Бұдан әрі белгіленген көлемдегі су $6 \text{ см}^3/\text{сағ}$ жылдамдықпен үлгі арқылы сүзілді, сонымен қатар дифференциалдық қысым датчигі арқылы үлгідегі қысым ауытқулары тіркеліп отырды. Сүзу жылдамдығы, қысымның төмендеуі, үлгінің геометриясы және сұйықтықтың тұтқырлығы туралы мәліметтерге сәйкес қышқыл құрамы әсер еткенге дейін сұйықтықтың өткізгіштігін есептеу жүргізілді.

Өткізгіштігін өлшегеннен кейін регламентке сәйкес үлгіге бірінші қышқыл композициясы ("ИТПС" модификаторларының реагенттерімен 10% HCl) айдалды. Ол үшін коммутация жүйесін қолдана отырып, тасымалдаушы ағын кері бағытта қосылды

– қышқыл құрамын айдау бағыты негізгі сұйықтықтың сүзу бағытына қарама-қарсы. Осылайша, сұйықтықтардың резервуардан ұңғымаға (өткізгіштігін өлшеу үшін тікелей қосу) және ұңғымадан резервуарға (қышқыл өңдеуге арналған кері ағын) қозғалу процесі модельденді. Көлемі бойынша қышқылды айдау процесі техникалық тапсырмаға сәйкес үш тең көлеммен (тиісінше кіші және үлкен үлгілер үшін шамамен 30 см³ және 40 см³) шектелді, ал композицияны беру жылдамдығы реакцияға қажетті уақыт негізінде таңдалды, техникалық тапсырма бойынша – 6 сағат, осылайша жылдамдық 5-7 см³/сағ-ты құрады.

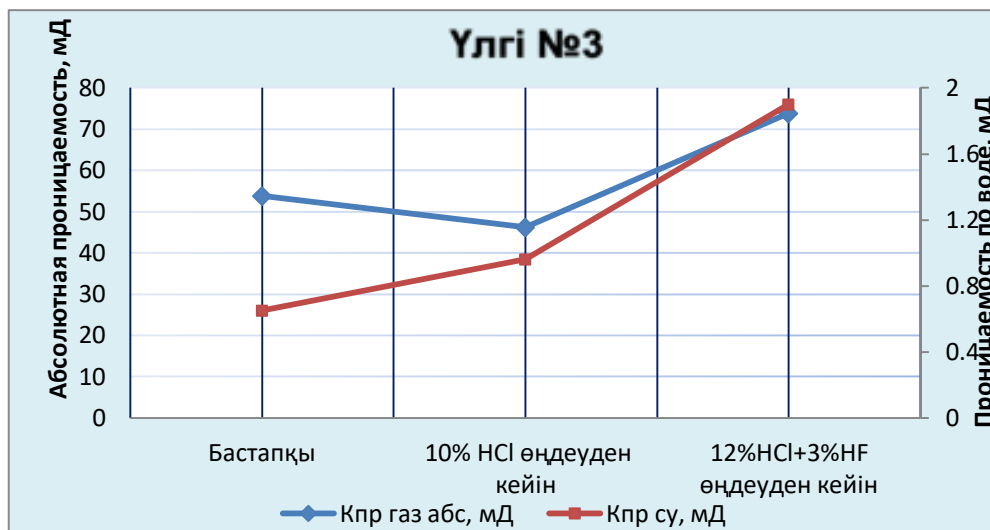
Қышқыл өңдеуден кейін керн ұстағыш тіке бағытта қосылды (сұйықтықтың резервуардан ұңғымаға қозғалысы) және қышқыл құрамы әсер еткеннен кейін су өткізгіштігін өлшеу жүргізілді. Содан кейін үлгі газдың өткізгіштігін өлшеу үшін кептірілді.

Екінші қышқылдық композициямен әсер ету тиімділігін бағалау үшін (12% HCl+3% HF "ИТПС" модификаторлары бар реагенттермен) процесс қайталанды. Бұл екі тәжірибенің нәтижесі төмендегі кестеде келтірілген:

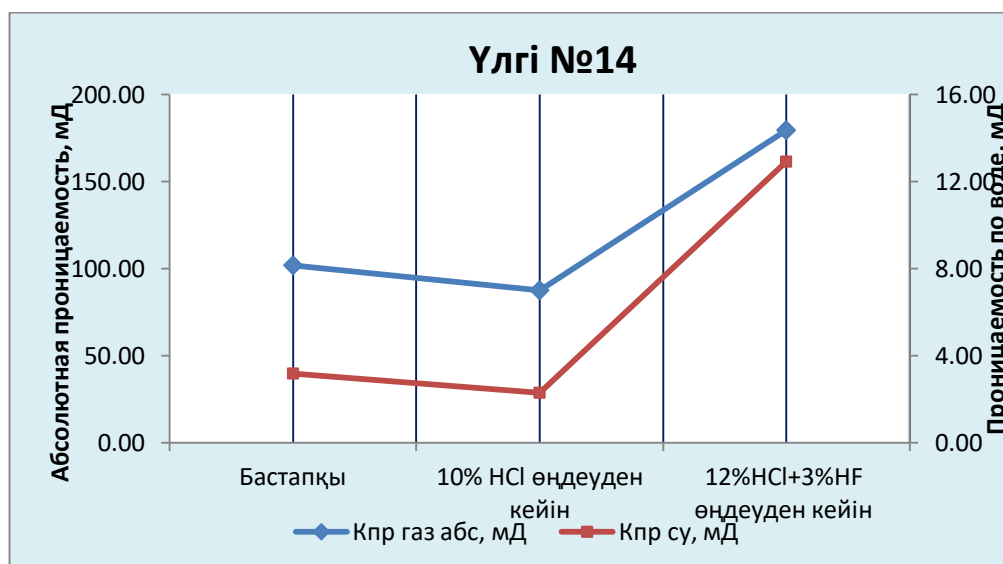
Бірінші өңдеуден кейін газ бойынша абсолютті өткізгіштіктің мәні 53,8 мД-ден 46,3 мД-ге дейін (№3 үлгі) және 101,6 мД-ден 87,3 мД-ге дейін (№14 үлгі) төмендеді. Бұл үлгіні жан-жақты тиімді кернеуге жүктегеннен кейін қалған деформацияларға және 10% HCl үлгілердің карбонатты компонентімен әрекеттескенде босатылған бөлшектермен сүзу арналарын ішінара кольматизациялауға байланысты. №14 үлгі үшін су өткізгіштігінің 3,18 мД-ден 2,27 мД-ге дейін айтарлықтай төмендеуі механикалық реакция өнімдерінің әсеріне байланысты.

Кесте 5 – Қышқылмен әсер етуге дейінгі және кейінгі өткізгіштігін зерттеу нәтижелері

р/б	Үлгі №/режим	Кпр абс манжетті ауыс бұрын, мД	Кпр газ абс, мД	Кпр су, мД
	№3 үлгінің бастапқы өткізгіштігі	142,73	53,80	0,65
	№3 үлгінің 10% HCl өңдеуден кейінгі өткізгіштігі		46,30	0,96
	№3 үлгінің 12%HCl+3%HF өңдеуден кейінгі өткізгіштігі		73,8	1,90
	№14 үлгінің бастапқы өткізгіштігі	406,87	101,60	3,18
	№14 үлгінің 10% HCl өңдеуден кейінгі өткізгіштігі		87,30	2,27
	№14 үлгінің 12%HCl+3%HF өңдеуден кейінгі өткізгіштігі		179,50	12,91



Сурет 3 – №3 үлгіні өңдеу нәтижелері



Сурет 4 – №14 үлгіні өңдеу нәтижелері

Бұл нәтижелер негізінде Ұңғымалардың кенжар маңы аймағын 12% HCl+3% HF қышқыл композициясымен модификатор реагенттерімен өңдеу бойынша тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жүргізу ұсынылады.

ӘДЕБИЕТ

1. Николаев Н.М. Кислотный состав для обработки скважин в карбонатных и терригенных коллекторах и способ кислотной обработки призабойной зоны пласта с его применением / Н.М. Николаев, В.И. Кокорев, В.Б. Карпов [и др.]. – Патент РФ № 2543224, Бюл. № 6, 27.02.2015.

2. Подопрigора Д.Г. Разработка кислотного состава для условий высокотемпературных терригенных пород-коллекторов / Д.Г. Подопрigора, Д.В. Мардашов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015. №6. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: http://ogbus.ru/issues/6_2015/ogbus_6_2015_p162-178_PodoprigoraDG_ru.pdf

3. Петров И.А. Комплексный подход к обработке призабойной зоны пласта как способ интенсификации добычи / И.А. Петров, М.А. Азаматов, П.М. Дрофа // Георесурсы. 2010. № 1(33). – С. 7-10.

4. «Авторский надзор за реализацией проекта опытно-промышленной эксплуатации месторождения Шағырлы-Шөмішті по состоянию на 01.01.2007 г.». Договор №172-П. АО «НИПИнефтегаз», г. Актау, 2007 г.

ӘОЖ 665.6.03

МҰНАЙ ШЛАМДАРЫМЕН БИТУМДЫ МОДИФИКАЦИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

А.Елдосова

Ғылыми жетекшісі: А.Ш. Аккенжеева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Актау қ.

Аңдатпа. Маңғыстау облысындағы кен орындарынан алынған мұнай шламдарының физика-химиялық қасиеттерін зерттей отырып, модифицирленген битум өндірісінде негізгі алмастырғыш ретінде қолдануға жұмсау. Мұнай шламдарын кәдеге жарату мақсатында жаңа технологиялар қарастыру.

Түйін сөздер: битум, мұнай шламы, модификациялау технологиясы, модификаторлар.

Өндірістегі ерекше назар аударарлық қалдықтар - мұнай шламдары. Мұнай шламының химиялық құрамы битумға ұқсас. Мұнай шламдарының қолданылу аясы көп қырлы: оларды асфальтбетон қоспаларын өндіруде, жергілікті топырақтарды нығайту үшін органикалық байланыстырғыш ретінде, органикалық-минералды қоспаларды алу үшін байланыстырғыш ретінде пайдалануға болады [1]. Егер жол құрылысында мұнай шламын пайдалану туралы айтатын болсақ, онда бұл табиғи ресурстарды үнемдеуге, жолдарды салуға, қайта жаңартуға және күрделі жөндеуге жұмсалатын шығындарды азайтуға және аймақтардағы экологиялық жүктемені азайтуға мүмкіндік береді.

Құрамы бойынша мұнай шламы мұнай өнімдерінен, судан және механикалық қоспалардан тұратын күрделі физикалық-химиялық қоспа болып табылады. Орташа алғанда мұнай шламында 10-56% мұнай өнімдері, 30-85% су, 1,3-46% саз, құм, металл оксиді түріндегі қатты қоспалар болады [2]. Барлық мұнай шламдары физикалық және химиялық сипаттамалары бойынша ерекшеленеді, бұл шикізаттың әртүрлі құрамымен, қоршаған орта жағдайларымен және сақтау мерзіміне байланысты. Мұнай шламының ұзақ жинақталуы кезінде олардың көмірсутекті құрамы конденсация, полимерлену, изомерлену сияқты процестердің нәтижесінде өзгеруі мүмкін [3].

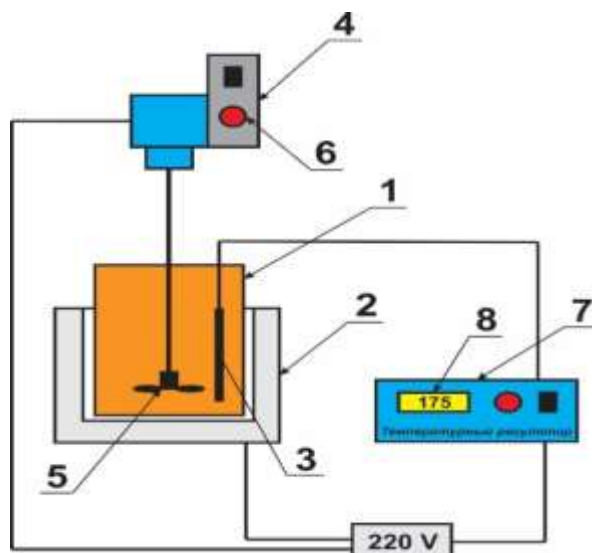
Мұнай шламы құрамы жағынан битумға ұқсас болғандықтан, оларды жол құрылысында пайдалану утилизациялаудың ұтымды және перспективалы әдістерінің бірі болып табылады. Нәтижесінде бұл қоршаған ортаға зиянды және тез тұтанатын заттарды кәдеге жаратып қана қоймай, аз шығынмен жол құрылыс материалдарын алуға мүмкіндік береді [4]. Құрамы мен қасиетіне қарай мұнай шламын әртүрлі бағыттағы жол құрылысында пайдалануға болады. Жоғарыда айтылғандай, мұнай-химиялық бағыттағы өндірісте мұнай шламының қалдықтарының жинақталуы сөзсіз қалыптасады. Сонымен, мұнай және газ ұңғымаларын салу, кен орындарын пайдалану,

сондай-ақ резервуарлар мен басқа да жабдықтарды тазалау, құрамында мұнай өнімдері бар ағынды суларды тазарту кезінде пайда болатын мұнай шламын утилизациялар мәселесі кездеседі.

Зерттеуге алынған Өзен және Жетібай кен орындарының мұнай шламдарының физика-химиялық қасиеттері мен БНД 100/130 маркалы жолға арналған битумның сипаттамалары толықтай қарастырылды.

Модификацияланған битумды дайындау үшін битум/мұнай шламы (МШ)/модификатор қатынасы эксперименталды түрде таңдалады. Ол үшін БНД 100/130 битум қоспасына мұнай шламы (мұнай шламы әдеттегі түрінде пайдаланылады және алдын ала дайындық қажет емес) және полимер қосылады. Эксперимент 1-суретте көрсетілген қондырғыда жүргізілді.

Құрылғы 1 ұзындығы 20 см, ішкі диаметрі 15 см цилиндрлі реактордан тұрады. Реактор электрлік пеш 2 арқылы қыздырылады. Реактордағы температураны анықтау мен ұстап тұру үшін, температураны реттеушіге байланысқан термометр 3 қолданылады. Битумды полимермен араластыру жылдамдығын араластырғыш 4 реттеп отырады. Араластырғыш металл бөлшектен 5 және оның жылдамдығын реттеушіден 6 тұрады.



Сурет 1 – Битумды модификациялауды орнату схемасы

Қыздыру температураны реттегіш 7 арқылы пештің қоректендіру кернеуін арттыру арқылы реттеледі. Процесс температурасы цифрлық дисплейде 8 көрсетіледі.

Битумның салмағы орташа есеппен 200 г болады. Анализге дайындық келесідей тәртіппен жүреді. Модификациялау процесі алдында битум үлгісін жылжымалы күйге дейін балқытылып (105 °C температурадан жоғары емес), мұнай шламы баяу қосылады. Содан кейін полимерді битумға және мұнай шламына қосып, қоспаны біртекті күйге дейін үздіксіз араластырып, қыздырады. Температура 165-170 °C аралығында сақталады. Модификатор түріне қарай, материалдар 60 –тан 180 минутқа дейін араластырылады.

Бірқатар тәжірибелер нәтижесінде модификацияланған битум үлгілері БНД 100/130 маркалы битум және мұнай шламының екі үлгісі алынды. Модификатор ретінде дайын жоғары серпімді полимер СБС-01-10 (стирол-бутадиен-стирол) қолданылды. Битумнан модификацияланған битумды алу, оның қасиеттерін жақсарту үшін жасанды полимерлерді қосу нәтижесінде модификацияланады. Битумды өзгерту үшін қолданылатын ең көп таралған полимерлердің бірі - стирол-бутадиен-стирол

(СБС). Бұл модификаторды битумға енгізгенде, төмен температурада полимер-битум қоспасы жұмсақ және иілгіш, ал жоғары температурада тұтқыр болады. Сәйкесінше модификацияланған битумның адгезиясы артады.

1 - кестеде Өзен (НШ) және Жетібай (КЭГ) кен орындарынан алынған мұнай шламы және СБС модификаторы қосылған модификацияланған битумнан алынған үлгілерінің физика-механикалық сипаттамалары көрсетілген. Битум:шлам:модификатордың қатынасы модификатордың түріне және битумды жақсартуды қажет ететін сипаттамаларына байланысты таңдалды. Модификацияланған битум үлгісін алуға полимер СБС 100:5 қатынасы битумға қосылады. Битум:мұнай шламы қатынасында пайызын өзгерту арқылы модификатордың тұрақты мәні кезінде битум мен мұнай шламының оңтайлы қатынасы таңдалды. Барлық үлгілерде битум жұмсарту нүктесіне және иненің енуіне сынақтар жүргізілді.

Сынақ нәтижелері 75:25:5 (БНД 100/130:НШ:СБС) қатынасында Өзен кен орнының мұнай шламы бар полимерлі модификацияланған битумнан алынған үлгілер полимер-модификацияланған битумның ПМБ 70/100 нақты көрсеткіштеріне сәйкес келетінін көрсетті. Мысалы, 25 ° С температурада 0,1 мм, иненің өту тереңдігі 86, сақина мен шар бойымен жұмсарту температурасы 63 ° С (1 - Кесте) және ҚР СТ 2534-2014 талаптарына сәйкес келеді.

Кесте 1 – Модификатор СБС қосылған модификацияланған битумның сипаттамасы

Көрсеткіш атаулары	Модификацияланған битумды дайындау					Сынақ әдісі
	БНД100/130:НШ:СБС					
Пайыздық қатынасы	60:40:5	65:35:5	70:30:5	75:25:5	80:20:5	
Сақина және шар әдісімен жұмсарту нүктесі (КиШ), °С	59,00	46,00	58,00	63,00	71,00	СТ РК 1227
Иненің өту тереңдігі, 25°С температура, 10 ⁻¹ мм	40,00	96,00	100,00	86,00	87,00	СТ РК 1226
	БНД100/130:КЭГ:СБС					
Сақина және шар әдісімен жұмсарту нүктесі (КиШ), °С	85,00	78,00	73,65	73,00	57,00	СТ РК 1227
Иненің өту тереңдігі, 25°С температура, 10 ⁻¹ мм	46,00	51,00	57,00	61,00	79,30	СТ РК 1226

Осылайша, битум: шламның оңтайлы қатынасы 75:25 және 80:20 құрайды. Қосылған мұнай шламының арақатынасының 30% және одан да көп артуы оң нәтижелерге әкелмеді, өйткені талдау нәтижелері ҚР СТ 2534-2014 талаптарына сәйкес келмейді.

Сондай-ақ битум: шлам: полимердің оңтайлы қатынасын таңдау бойынша зерттеулер жүргізілді (2 - Кесте).

Жетібай кен орынының (КЭГ) мұнай шламы 165-170°С температурада 180 минут бойы араластырылып, 80:20:5 қатынасында алынған полимерлі-модификацияланған битум үлгілері көрсеткіштері бойынша полимерлі-модификацияланған битум ПМБ 35/50 маркасына сәйкес келеді (2 - Кесте).

Кесте 2 – Битум:шлам:полимер оптималды қатынасын таңдау

Көрсеткіш атаулары	Модификацияланған битумды дайындау			Сынақ әдісі
	БНД100/130:НШ:СБС			
Пайыздық қатынасы	75:25:5	75:25:4	75:25:3	
Сақина және шар әдісімен жұмсарту нүктесі (КиШ), төмен емес °С	63,00	57,20	51,00	СТ РК 1227
Иненің өту тереңдігі, 25°С температура, 10 ⁻¹ мм	86,00	81,00	69,00	СТ РК 1226

Осылайша, битум: шламның оңтайлы қатынасы 80:20 құрайды. Сондай-ақ битум: шлам: полимердің оңтайлы қатынасын таңдау бойынша зерттеулер жүргізілді. Зерттеулерден көрініп тұрғандай, ең тиімді қатынас 80:20:5, өйткені талдау нәтижелері ҚР СТ 2534-2014 талаптарына сәйкестігін көрсетті.

Кесте 3 – Битум:шлам:полимер оптималды қатынасын таңдау

Көрсеткіш атаулары	Модификацияланған битумды дайындау			Сынақ әдісі
	БНД100/130:КЭГ:СБС			
Пайыздық қатынасы	80:20:5	80:20:4	80:20:3	
Сақина және шар әдісімен жұмсарту нүктесі (КиШ), °С	71,80	51,20	49,85	СТ РК 1227
Иненің өту тереңдігі, 25°С температура, 10 ⁻¹ мм	52,00	82,60	66,00	СТ РК 1226
Созылыңқылықты анықтау, 25 °С температура, см	72,0	69,0	65,55	СТ РК 1374
Фрасс бойынша сынғыштық температурасын анықтау, °С	-19,4	-18,2	-20,1	СТ РК 1229

Сонымен, осы құрылғыда 165-170 °С температурада СБС модификаторымен полимер-модификацияланған битум маркаларын ПМБ 35/50, ПМБ 70/100 алуға болады. Бұл модификацияланған битум алудың ұсынылған әдісі модификацияланған битум алудың басқа белгілі әдістеріне қарағанда жақсырақ екенін растайды.

Қорытындылай келе, бұл жұмыста модификацияланған битум алу үшін мұнай шламын қолдану зерттелді. Алынған модификацияланған битумның нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігін тексеру үшін әртүрлі араластыру уақыттарын ескере отырып, мұнай шламының екі үлгісін және СБС модификаторды пайдалана отырып, модификацияланған битумның алынған үлгілеріне кешенді талдау жүргізілді. Алынған модификацияланған битумның барлық үлгілері үшін жұмсарту температурасы және иненің өту тереңдігі анықталды.

Осылайша, битум: шламның оңтайлы қатынасы 75:25 және 80:20 құрайды. Қосылған мұнай шламының арақатынасының 30% және одан да көп артуы оң нәтижелерге әкелмеді, өйткені талдау нәтижелері ҚР СТ 2534-2014 талаптарына сәйкес келмейді. Сондай-ақ битум: шлам: полимердің оңтайлы қатынасын таңдау бойынша зерттеулер жүргізілді. Зерттеулерден көрініп тұрғандай, ең тиімді қатынас 80:20:5, өйткені талдау нәтижелері ҚР СТ 2534-2014 талаптарына сәйкестігін көрсетті.

Бұл модификацияланған битум алудың ұсынылған әдісі модификацияланған битум алудың басқа белгілі әдістеріне қарағанда экономикалық тиімді екенін растайды.

ӘДЕБИЕТ

1. Черных О.В., Пурьгин П.П., Котов С.В., Шаталаев И.Ф., Шарипова С.Х., Мадумарова З.Р. Исследование возможности получения дорожного битума путем окисления нефтешламов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. - Т. 11, №1. – с. 233-236.
2. Лöffлер М., Шелегов В.Г., Слободчикова Н.А. Направления использования нефтешламов в дорожном строительстве. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2018. – Vol.8, No 4. – с. 98-104.
3. Котов С.В. Влияние группового углеводородного состава гудронов на физико-химические свойства битумов / С. В. Котов, С. В. Леванова, З.Р. Мадумарова // Нефтехимия. - 2008. - Т.48, № 1. - с. 45-49.
4. Аккенжеева А.Ш., Сыдыков С.У. Модифицирование битума с использованием стирол-бутадиен-стирольного блок сополимера // Yessenov Science Journal – 2018. - № 1 (33). - с.71-76.

ӘОЖ 528

ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІК ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ КАДАСТРЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

С.М.Тулаева

Ғылыми жетекшісі: Б.С.Ақмурзаева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Бұл мақалада жылжымайтын мүлік объектілерінің кадастрында оңтайландыру бойынша басқарушылық және технологиялық шешімдер қабылдауды бағдарламалық қамтамасыз етуде деректер базасы бар, жер ақпараттық жүйесін құруға негізделген қазіргі заманғы мемлекеттік жер кадастрын жүргізудің өзектілігі атап өтілді.

Түйін сөздер: Жылжымайтын мүлік, топография, ортофотоплан, Autodesk, ГАЖ, MapInfo.

Жылжымайтын мүлік объектілерінің кадастрындағы қазіргі заманғы технологиялар мемлекеттік билік органдары мен жергілікті өзін-өзі басқару органдарының, сондай-ақ ұйымдар мен азаматтардың жылжымайтын мүлік кадастрының деректеріне кедергісіз және жедел қол жеткізуіне мүмкіндік береді.

Мемлекеттік жер кадастры жылжымайтын мүліктің азаматтық айналымы тетігі үшін Базис болуға тиіс, өйткені онда жылжымайтын мүліктің барлық объектілерінің сапалық және сандық сипаттамалары туралы ресми мәліметтер: жергілікті жердегі жылжымайтын мүлік объектілерінің координаттары, жер учаскелерінің шекаралары туралы мәліметтер, ғимараттар мен құрылыстардың сипаттамасы, олардың базалық құны қамтылатын болады. Осындай жан-жақты қамтылған базалық ақпараттық жүйе болған кезде ғана жылжымайтын мүлікке байланысты басқа да жүйелерді - жылжымайтын мүлікке құқықтарды есепке алу және оған салық салу, мемлекеттік жылжымайтын мүлікті басқару жүйелерін қалыптастыру жөніндегі міндеттер шешілуі мүмкін, сондай-ақ мемлекет тарапынан меншік құқықтарын қорғауға кепілдік беріледі.

Жылжымайтын мүлік объектілерінің кадастрындағы қазіргі заманғы

технологиялар-бұл ақпараттық технологиялар мен байланыс нарығының жаңа технологиялары мен қызметтері, сондай-ақ оларды Бизнесінің, Мемлекеттік басқарудың және қоғамдық өмірдің барлық салаларында қолдану мүмкіндіктері.

Әуеден лазерлі сканерлеу желілік объектілерді кадастрлық есепке қою үшін геокеңістіктік деректерді жинаудың ең тиімді технологиясы ретінде. Соңғы бірнеше жылда әуе лазерлі сканерлеу технологиясы топографиялық-геодезиялық және инженерлік-іздігіру жұмыстарын жүргізу кезінде, оның ішінде кадастрлық карталар мен жоспарлар жасау үшін өзінің жоғары тиімділігін дәлелдеді.

Түсіру процесінде алынған барлық деректердің сандық форматы оларды жедел бақылауға мүмкіндік береді, бұл жеткіліксіз сапалы деректер жиналған жағдайда Аэротүсірілім жұмыстарын қайта орындау қажеттілігін іс жүзінде болдырмауға мүмкіндік береді.

Бұл сонымен қатар камералық өңдеу процесін мүмкіндігінше автоматтандыруға мүмкіндік береді, ал шығыс өнімдерінің әртүрлі нұсқалары тапсырмаларды дәл шешуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, бұл технология аэрофотосуреттерді байланыстыру бойынша ең қымбат жер үсті дала жұмыстарын болдырмауға мүмкіндік береді.

Біріктірілген векторлық топографиялық жоспарды және ортофотопланды құру алынған деректерді көрнекі ұсынуға және қысқа мерзімде едәуір көлемдегі сызықтық және алаңдық объектілерді кадастрлық есепке қою және Жерге құқықтарды тіркеу міндеттерін тиімді шешуге мүмкіндік береді [1].

Кадастр мәселелерін шешуге арналған Autodesk технологиялары негізінде кешенді ГАЖ. Кадастр және ресурстарды түгендеу міндеттері ГАЖ саласындағы ең классикалық міндеттердің бірі болып табылады. Дәстүрлі түрде бұл тапсырмалар класы MapInfo платформасы негізінде жүзеге асырылады. Біз стандартты ұсынудан бас тартуды және Autodesk-тен технологиялар негізінде кадастрлық жүйені енгізу мүмкіндігін қарастыруды ұсынамыз. Осындай шешімнің платформасы ретінде Autodesk MapGuide клиентсерверлік өнімін пайдалану болжанады.

Бұл шешім кеңістіктік деректерді желі арқылы беруді, әртүрлі критерийлер бойынша пайдаланушы сұраныстарын өңдеуді, кеңістіктік ақпаратты атрибутивті ақпаратпен байланыстыруды жүзеге асыруды, тақырыптық карталарды құруды және есептік нысандарды қалыптастыруды қамтамасыз етеді [2].

MapInfo ГАЖ және автоматтандырылған кадастрлық кеңсені қолдана отырып, жер учаскелерін мемлекеттік кадастрлық есепке қою. Қазіргі уақытта көптеген кәсіпорындар қысқа мерзімде мемлекеттік кадастрлық есеп жүргізу және олар пайдаланатын жер учаскелеріне құқықтарды тіркеу міндетіне тап болды. Осы кәсіпорындардың көпшілігінде соңғы жылдары жерді түгендеу жүргізілді немесе олардың қызмет ету аумағында электрондық карталар жасалды. Әдетте, бұл жұмыстардың нәтижесі кәсіпорын аумағындағы Топографиялық жоспарлар, межелеу нәтижелері бойынша дайындалған құжаттар жиынтығы, қағаз және электрондық түрде және алаңдық жер учаскелеріне түгендеу ведомостарының оңайлатылған нысандары болды. Осы әртекті ақпаратты "ЖерҒӨО" РМК ("жер кадастрының ғылыми-өндірістік орталығы" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны) талаптарына келтіру стандартты әдістермен мемлекеттік кадастрлық есепке қою айтарлықтай уақыт пен қаражатты талап етеді. Бұл процедураны жедел орындау әдісі және MapInfo ГАЖ және автоматтандырылған кадастрлық кеңсе негізінде мәселені шешуді автоматтандыруға және жеделдетуге мүмкіндік береді [2].

Жер кадастры мен жер мониторингін ақпараттық қамтамасыз ету. Жер кадастры барлық әкімшілік-аумақтық деңгейлерде жер қатынастары саласындағы міндеттерді шешуге мүмкіндік беретін жер-ақпараттық жүйе болып табылады. Жер-

кадастрлық ақпарат Жер ресурстарын басқару жүйесінде, жылжымайтын мүлікке құқықтарды және онымен жасалатын мәмілелерді тіркеу кезінде, салық салу, қоршаған ортаны қорғау, қала құрылысы проблемаларын шешу кезінде пайдаланылады. Өзгерістерді уақтылы анықтау, оларды бағалау, болжау, теріс процестер салдарларының алдын алу және жою үшін жер қорының жай-күйі туралы ақпаратты жер мониторингі жүйесі Жер кадастры үшін ұсынады. Жер мониторингінің нәтижелері белгілі бір кезең үшін нақты, сандық және сапалық көрсеткіштермен (мысалы, гектарына тоннамен гумустың жоғалуы, пайызбен, топырақ жамылғысының тозу дәрежесі мен қарқындылығы және т.б.) көрсетіледі және деректер банкіне енгізіледі.

Жер мониторингі үшін деректерді алу технологиясын таңдау мониторинг объектісінің көлемі, өзгеру серпіні, объектінің өзінің шекараларының анықтығы, аумақтық деңгейі және осы объектінің жағдайы мен оның ауданын айқындаудың дәлдігіне қойылатын талаптар сияқты қасиеттеріне байланысты болады.

Жер учаскелері және оларда орналасқан жылжымайтын мүлік объектілері туралы, аумақтық аймақтар туралы өңделген ақпаратты жинау және беру, жерді пайдалануды болжау, жерді пайдалану тиімділігін талдау қазіргі заманғы компьютерлік технологияларды қолдану арқылы жүргізіледі. Жер кадастрын ақпараттық қамтамасыз етудің міндеттері: Мемлекеттік жер кадастры жүйесінің жұмыс істеуін құқықтық қамтамасыз ету; мемлекеттік жер кадастрының деректер банкін толтыру, жүргізу және жаңарту, жер учаскелері туралы мәліметтерді құжаттандыру болып табылады; мүдделі органдарға қажетті құжаттарды ұсыну; жер нарығының даму болжамы[3].

Жердің кеңістіктік көрінісі-әртүрлі көздерден алынған ақпараттың байланыстырушы буыны. Жер учаскелері туралы Кеңістіктік мәліметтер әртүрлі технологиялар аясында алынады. Аэрофототүсірілім материалдары жер учаскелері, учаскелер алаңы туралы метрикалық ақпарат алу, сондай-ақ жоспарлы-картографиялық жер-есепке алу құжаттамасын (жер-кадастрлық жоспарлар, әкімшілік ауданның жер иелену карталары, жер иелену карталары, кезекші кадастрлық карта, топырақ картасы, пайдаланудағы ауыртпалықтар бар жер карталары, жерді экономикалық бағалау картограммасы) жасау үшін жер кадастрында пайдаланылуы мүмкін). Жылдамдық пен дәлдіктен басқа, мұндай материалдардың артықшылығы-суреттер мен суреттерде жердегі барлық объектілер көрсетіледі, бұл жылжымайтын мүлік кадастрын жүргізу үшін маңызды.

Leica Geosystems компаниясы нарыққа бірегей SmartStation далалық құралын шығарды, ол tps1200 электронды тахеометр мен екі жиілікті GPS қабылдағыштың үйлесімі болып табылады. Smart Station пункттердің координаттарын анықтауға, түсірілім негіздемесін жасауға уақыт жұмсамай, түсіруді немесе бөлуді орындауға мүмкіндік береді. Жаңа құрал топогеодезиялық жұмыстарды орындау кезінде уақытты айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе түсірілім негіздемесі жеткіліксіз дамыған немесе жоқ жерде тиімді. Leica tps1200 (firmware 3.0) ішкі тахеометрлер бағдарламалық жасақтамасының жаңа нұсқасы Smartstation-ға LeicaGeoOffice бағдарламалық жасақтамасында деректерді өңдегеннен кейін құралды орнату нүктесінің координаттарын алу үшін "шикі" спутниктік өлшеулерді (GPS L1/L2 көтергіш фазалары) жазуға мүмкіндік береді. TPS режимінде түсіру GPS деректерін жазу кезінде жасалуы мүмкін. LeicaGeoOffice бағдарламасы SmartStation қондырғысының координаттарын жаңартуға (нақтылауға) және өлшенген пикеттердің орнын қайта есептеуге мүмкіндік береді.

Leica Smart Rover жаңа далалық GPS жүйесі-топогеодезиялық түсірілімдерге арналған әлемдегі ең жеңіл спутниктік жүйе, онда кабельдік қосылыстар жоқ. Жүйе Smart Antenna әмбебап жерсеріктік антеннасынан және Leica rx1250 жаңа далалық контроллерінен тұрады.

Модем мен батареяларды қоса алғанда, бүкіл жүйені бір кезеңге оңай орналастыруға болады. Бұл жағдайда SmartRover салмағы небары 2.8 кг болады. жаңа Leica rx1250 контроллері Windows CE операциялық ортасында жұмыс істейді. Контроллердің далалық бағдарламалық жасақтамасының интерфейсі мен мәзір құрылымы Smart Station ішкі бағдарламалық жасақтамасының интерфейсі мен құрылымына, спутниктік қабылдағыштарға және 1200 жүйесінің жалпы станцияларына ұқсас. Rx1250 контроллерін SmartAntenna антеннасымен байланыстыру үшін қарапайым кабельді де, Bluetooth сымсыз құрылғысын да қолдануға болады, бұл бұталар мен ағаштар арасында жұмыс істеуге ыңғайлы. Сонымен қатар, Bluetooth дифференциалды спутниктік түзетулерді қабылдау үшін GSM және CDMA ұялы модемдеріне қосылу үшін қолданылады [4].

Leica gs20/SR20 GPS қабылдағышының ішкі бағдарламалық жасақтамасының жаңа нұсқасы геодезия, картография, жер кадастры, ГАЗ және инженерлік зерттеулер мен навигациядағы мәселелерді шешуге жаңа мүмкіндіктер береді. Енді қабылдағыш экранында субстрат карталарын көрсетуге және нақты уақыт режимінде NTRIP протоколын қолдана отырып Internet желісі арқылы дифференциалды түзетулерді қабылдауға болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Гладкий В.М. Кадастровые работы.- Новосибирск: Наука, 2008.-281 с.
2. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии.- М.: Финансы и статистика, 2008.- 288 с.
3. Варламов А.А. Земельный кадастр: Т. 6. Географические и земельные информационные системы. Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебных заведений / А.А. Варламов, С.А. Гальченко. - М.: Колосс, 2006. - 400 с.

ӘОЖ 37.012.8

«STEM- ОҚЫТУ ЗАМАНУИ АҒЫМ»

Б.К.Казбекова

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. STEM - дәстүрлі оқытылатын ғылымдарға заман ағымымен келген және келе беретін жаңалықтарды кіріктіріп оқыту. Жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерлік өнер, шығармашылықты біріктіріп оқыту. Білім алушылардың білімінің мықты математикалық және ғылыми негізін қалай отырып, инженерлік және дизайнерлік әдістердің көмегімен сыни ойлау дағдылары қалыптасады.

Түйін сөздер: STEM, жаратылыстану, технологиялық революция, мультимедиялық әдістемелік құралдар.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты Жолдауында цифрландыру барлық реформаның басты элементі екеніне маңыз берді. Бұл – сәнге айналған үрдіске ілесу емес, ұлттың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың негізгі құралы, табысты болудың басты кілті. Қазіргі кезде цифрлық технологияның жедел дамуы мен адам қызметінің барлық саласын цифрландырудың жылдам дамуымен байланысты STEM білім беру маңызды және өзекті мәселе, білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды талап етеді [1].

Бәсекеге қабілетті елдер қатарында болу үшін STEM – білім беру мен оқуды бірдей бағытта ілгерілетуіміз қажет. STEM – оқытудың біріктірілген тәсілі, оның шеңберінде академиялық ғылыми-техникалық тұжырымдамалар шынайы өмір контекстінде зерттеледі. Бұндай тәсілдің мақсаты – мектеп, қоғам, жұмыс және бүкіл әлем арасында STEM – сауаттылықты дамытуға және әлемдік экономикадағы бәсекеге қабілеттілікке ықпал ететін нық байланыстарды орнату. STEM (ғылым, технологиялар, инженерия, өнер және математика) туралы. Түрлі тақырыптық жағдаяттық тапсырмаларда STEM оқытуды пайдалану тыңдаушының зияткерлік қабілетін дамытып, түрлі инновациялық жаңалықтар ашуға немесе өзіндік тұжырымдама жасауға көмектеседі. Қазіргі уақытта әлемде төртінші технологиялық революция болып жатыр: ақпараттың қарқынды ағыны, жоғары технологиялық инновациялар мен әзірлемелер біздің өміріміздің барлық салаларын өзгертіп жатыр. Қоғам сұранысы да, жеке тұлғаның қызығушылықтары да өзгеріп жатыр [2]. Бұрын қыздар еңбек сабағында алжапқыш тігіп, ал ұл балалар ағашпен немесе металлмен жұмыс істесе, одан қазіргі уақытта бұл жеткіліксіз. Робототехника, құрастыру, бағдарламалау, үлгілеу, 3D-жобалау және тағы басқа – бұның бәрі енді дүниежүзінің қазіргі оқушыларын қызықтырады. Білу мен істеу ғана емес, сонымен қатар зерттеу және ойлап шығару маңызды.

STEM - білім беру - дәстүрлі оқытылатын ғылымдарға заман ағымымен келген және келе беретін жаңалықтарды кіріктіріп оқыту. Алғаш қарағанда ауқымды әрі күрделі секілді көрінеді, алайда, талдай келе, бәрі түсінікті: жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерлік өнер, шығармашылық – бүгінде қазіргі әлемде сұранысы арта түскен пәндер осы. Осы бағыттың мәні – жоғарыда аталған пәндерді кешенді оқыту. Білім алушылардың білімінің мықты математикалық және ғылыми негізін қалай отырып, инженерлік және дизайнерлік әдістердің көмегімен сыни ойлау дағдылары қалыптасады, нақты әлемде кездесетін мәселелерді шешуді үйретеді [2,3].

STEM – жетілдіру және оқу үрдісіне енгізу үшін негізінен мына әдістер мен тәсілдерге назар аударсақ:

- Оқытудың жаңа инновациялық технологияларын меңгеру мақсатында оқытушылардың білімін жетілдіріп отыру;
- Жаңа мультимедиялық әдістемелік құралдар жасаған оқытушылар жұмыстарын қолдану;
- Internet желісін қолданып, STEM-оқытуды енгізу, жетілдіру және тәжірибе алмасу мақсатында on-line конференциялар, лекциялар, семинарлар мен өзге де білімін жетілдіру іс-шараларын ұйымдастыру.

Нәтижесі:

- Оқу үрдісі жаңа, динамикалы, ақпаратты түрге ауысады;
- Қажетті ақпаратты меңгеруді тездетеді;
- Пәнге қызығушылығы артады;
- Көрнекі құралдардың кең спикері қолданылады.

STEM білім берудің негізгі құралы оқу робототехникасы болып табылады.

Оқу үрдісінде білім беру робототехникасы енгізуі жеке, коммуникативтік және когнитивтік әмбебеп білім беру қызметін қалыптастыруға ықпал етеді. Сабақтарда роботтарды жасауы балаларға ғылыми-техникалық шығармашылыққа қызығушылық тудырады және жақсы білімнің негізін береді. Қазақстанда робототехника және роботтандыру белсенді дамып келеді. Робототехниканы мектептерде оқыту басталып жатыр, ал өнеркәсіптік роботтар кәсіпорындарда жиі қолданылуда. Осыған орай, Қазақстан мектептерінде робототехниканы белсенді түрде енгізу мақсатында болашақ информатика мұғалімдерін мектептегі робототехниканы оқытудың барлық түрлерін жүзеге асыру үшін дайындау өте маңызды. Білім және ғылым министрінің

бастамасымен еліміздегі бірқатар білім беру мекемелерінде жаңа «Lego Education» жиынтықтарымен жабдықталуда, оның көмегімен ойға алған ең батыл жобаларды да жүзеге асыруға болады. Робототехниканың бүгінгі күні ел дамуының басым бағыттарының бірі. Робототехника курстарының бағдарламасымен қызықты болғандықтан, балалар жалықпайды. Конструктор бала кезден–ақ уақытты қызықты өткізумен есте қалды. Оқушылар робототехникасын меңгеру барысында болашағы үшін үлкен мүмкіндік екенін жақсы түсінеді. Қазіргі заманауи мұғалім балаларды оқыта отырып, мектеп қабырғасында алған білімдері өзгермелі әлемге бейімделе алуына көмектесетініне сенімді болуы керек [3]. Себебі ертеңгі күнгі жұмыс орны шығармашылық пен инновацияны талап етеді. Профессор Даниэль Х.Ройн «Болашақ басқаша ойлы адамдарға тиесілі» екенін көрсетті. Қазір еңбек нарығында озықтық веб-дизайнерлер, өнертапқыштар, зерттеушілерге тиесілі. Сондықтан жоғары технологиялы өндірісі дамыған елдерде STEM - білім беруге немесе ғылыми – техникалық жастар шығармашылығы басымдылық беріледі. Себебі, бүгінде IT-мамандар, бағдарламашылар, инженерлер, жоғары технологиялы өндіріс мамандары сұранысқа ие. Мысалы Америка Құрама Штаттарында STEM-білім беруді жүзеге асыруды үкіметтің деңгейінде шешуге тырысады. АҚШ-тағы барлық білім реформасы америкалық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін жақсартуға бағытталған. АҚШ-та соңғы 10 жыл ішінде STEM – орталықтары ұйымдарына мемлекеттік қолдау көрсетілген. Енгізілген бағдарлама білім беру мен спорттық робототехниканы дамытады, сонымен қатар балалар мен студенттерді оқытуда пәндік-бағытталған жобаны жүзеге асыру үшін бизнес-компанияларды белсенді қатыстыруды көздейді. STEM саласындағы әрекетінің оң нәтижесі стратегиялық бағыттың дұрыстығын дәлелдейді. Демек, STEM – білім беру балаларға мәселені шешу, өзара қарым-қатынас жасау, шығармашылық амал-тәсілдерді қолдану мен сын тұрғысында ойлау сияқты ХХІ ғасырдың жасампаз дағдыларын меңгеруге көмектеседі. Бұл дағдылар барлық оқу кезеңінде кез келген пәннен үлгеру үшін қажет болады. Болжамдар бойынша STEM сегментіндегі жұмыс орындары жұмыспен қамтудың басқа секторларымен салыстырғанда, алдағы он жылдықта екі есе қарқынмен өседі. Бұл дағдыларды бүгіннен бастап үйрену балалардың болашақ кәсіби қызметке дайын болуына көмектеседі.

Біздің еліміз дамыған елдермен бірдей бағытта ілгерілеп келеді. STEM білім беру оқуды және мансапты қосатын көпір болып табылады. Оның тұжырымдамасы балаларды технологиялық тұрғыдан дамыған әлемге дайындайды. Келешектің мамандарына жан-жақты дайындық пен жаратылыстану ғылымдары, инженерия, технологиялар мен математиканың әр түрлі білім беру салаларынан алынған білім керек. Робот техникасы, құрастыру, бағдарламалау, 3D-жобалау және тағы басқа – бұның бәрі енді дүниежүзінің қазіргі оқушыларын қызықтырады. Бұл қызығушылықтарды жүзеге асыру үшін анағұрлым күрделі дағдылар мен құзыреттер керек. Білу мен түсіну ғана емес, сонымен қатар зерттеу, ойлап шығару және талдау маңызды. Робот техникасында белгілі бір зертханалық жұмыс немесе жоба жасақтау үшін физика, математика және информатика пәндері бойынша білімді талап етеді. Қазіргі таңда қосымша ақпарат алу, білімін жетілдірудің жолдары өте көп. Біліктілікті арттыру курстарынан, ғылыми-әдістемелік басылымдарынан, интернет ресурстарынан, желілік қауымдастықтан және курсаралық іс-шараларынан оқытудың инновациялық амалдары туралы ақпаратты алуға болады. Робототехника мен 3D мектеп оқушыларына 21 ғасырдың технологиясы ретінде ұсынылады, олардың коммуникативтік қабілеттерін дамытуға, ықпал етеді, шешім қабылдауда өз бетімен, өзара көмектесе әрекет жасау дағдыларын дамыту, шығармашылық әлеуетін ашады. Оқушылар «Scratch», «Лого», «C++» «Python», «Delhi», «Lazarus», «Adobe Photoshop» «Sketchup», «Arduino», «Visual Basic», «3D модельдеу», «Blender», тағы да басқа бағдарламалармен жұмыс жасауда.

Осы робототехника саласында Arduino uno микроконтролері арқылы жобалар жасау, қазіргі таңда білім берудегі өзекті мәселелердің бірі. Arduino uno негізі – арнайы тілде контроллерге арналған код жазып, модульді қосып, бағдарламалауға мүмкіндік беретін базалық аппараттық модуль мен программа - робототехниканың негізі болып табылады.

Көптеген жобаларды Arduino uno негізінде және арнайы тілде жазып шығаруға мүмкіндіктер ашылады. Мысалға алатын болсақ, қыс мезгілінде үй жылыту үшін отын, көмір немесе газ қолданатын пештерге арнайы термостатпен басқару жүйесін енгізуге болады. Сол сияқты осы жылу энергия көздерін үнемдеуге арналған жобаларға пайдалануға болады. Осындай жобаларға қажетті құралдары бар (микроконтроллер, ардуино уно, блютуз HC-05, электромеханикалық реле - 5 вольттық, светодиод және вентилятор, «C++» бағдарламасы) STEM технологиясы кабинеттер алынса, біріктірілген сабақтарды өткізудің бір бөлігі болар еді.

STEM технологиясын компьютерлік зертхана – әрүрлі физикалық-химиялық шамаларды тіркейтін датчиктер (құрылғылар) мен контейнерден, жеке компьютермен байланыс жасау қабілеті бар өлшеу блогынан тұратын құрылғылармен байланыстырып сабақ өткізуде қолдану қажет. Мұндай зертханаларды қолдану жұмыс барысындағы көрнекілікті арттырып қана қоймай, зертхана комплектісіне енетін жаңа, сезімтал құралдар арқылы жұмыс нәтижелерін де тез, әрі жоғары дәлдікпен өңдеуге көмек береді, мысалы, химия-биологиядан (жарықталу, ылғалдылық, тыныс алу, оттегі концентрациясы, жүрек жиырылуының жиілігі, температура, қышқылдылық және т.б. датчиктер), физика зертханасында (күш, арақашықтық, қысым, температура, ток күші, кернеу, жарықталу, дыбыс, магниттік өріс датчиктері). Компьютерлік – сандық зертханалар жабдықтары әмбебап, әртүрлі тәжірибелік қондырғыларға жалғануы мүмкін, өлшеулерді «далалық жағдайда» жүргізуге болады, мұғалім мен оқушылардың уақытын үнемдейді, өлшеу параметрлерін өзгерту мүмкіндіктері арқылы оқушыларды шығармашылыққа жетелейді.[3]

Елбасының Қазақстан халқына арнаған Жолдауында «Біз цифрлық технологияны қолдану» арқылы құрылатын жаңа индустрияларды өркендетуге тиіспіз. Бұл маңызды кешенді міндет. 3D – принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлық қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керек. Бұл индустриялар қазірдің өзінде дамыған елдердің экономикаларының құрылымын өзгертіп, дәстүрлі салаларға жаңа сапа дарытты. Әлемнің дамыған елдерінің қатарына қосылу үшін Қазақ елі атқаруға тиісті 10 міндеттің бірі «Ақылды қалалар ақылды ұлт үшін» жобасын жүзеге асыруда түрлі жағдаяттық тапсырмаларды беру арқылы тыңдаушының танымдық қасиетін арттыруға қол жеткіземіз [1,4].

Сол сияқты өз университетімізде де «Smart университет», яғни педагогикалық ұжымды және студенттерді бірлескен білім беру қызметінің біртұтас жүйесіне біріктіретін іргелі құрамдас бөліктерінің бірі Smart білім беру болып табылады. Smart қоғамға көшу қажеттік идеясы Интернетте жалпы стандарттарға негізделген, барған сайын табанды түрде естіледі және оқытушылар мен студенттер арасындағы академиялық ұтқырлық пен ынтымақтастықты ұйымдастырудың ең ұтымды тәсілі болып табылады.

Дүние жүзі бойынша 1,3 миллиардтан астам пайдаланушысы бар Интернет оқу ортасын икемді, жаңартылған, интерактивті және жекелендірілген ететін Smart университеттерді қалыптастырудың негізгі факторы болып табылады. Қазіргі уақытта нанотехнологиялар, биотехнологиялар және ғылым мен техниканың басқа да заманауи бағыттардағы өнімдер біздің өміріміздің үйреншікті атрибуттарына айналуға [3] Осылайша, біздің еліміз дамыған елдермен бірдей бағытта ілгерілеп келеді. STEM – білім беру оқуды және мансапты қосатын көпір болып табылады. Оның

тұжырымдамасы балаларды технологиялық тұрғыдан дамыған әлемге дайындайды. Келешектің мамандарына жан-жақты дайындық пен жаратылыстану ғылымдары, инженерия, технологиялар мен математиканың әр түрлі білім беру салаларынан алынған білім керек.

ӘДЕБИЕТ

1. «Мемлекет басшысының Қазақстан халқына жолдауына қатысты мәлімдемесі»//Ақмешіт жастары, 11.01.2018ж., №02(227) 1-2 бетте.
2. С.А.Шитыбаев, Н.А.Уакбаева, Э.Ө.Байғұт. Химия сабақтарында STEM оқытудың тиімділігі және оны қолдану. «Өрлеу-Шымкент» Республи-калық әдістемелік-педагогикалық журналы. №2 (38), 33-37 б.б.
3. «Smart City»: бұл қандай қала?// Ақмешіт жастары, 01.02.18ж., №05(230) Педагогикалық инновациялар//«Білім беру ұйымының әдіскері» журналы//№8,2018

УДК 665.775.4

СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Б.Ретай

Научный руководитель: А.Ч.Бусурманова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Изучено влияние диэтиленгликоля (ДЭГ) и триэтиленгликоля (ТЭГ) на модифицированный окисленный битум, полученный из гудрона месторождения Каражанбас, с температурой размягчения 50,5°С.

Результаты исследований по модификации битумов поверхностно-активными составами показали, что они позволяют структурировать или пластифицировать дисперсную структуру вяжущего и значительно улучшить адгезионные свойства вяжущего.

Ключевые слова: модификация битума, нефть, пенетрация, температура размягчения, температура хрупкости.

Небольшие колебания состава сырья битумного производства оказывает огромное влияние на качество получаемых битумов. В практике дорожного строительства довольно часто приходится иметь дело с окисленными битумами I и II структурного типа, не удовлетворяющими требованиям действующего ГОСТ 22245-90. В связи с этим введение различных модифицирующих добавок позволяет целенаправленно регулировать свойства нефтяного окисленного битума, изменять и переводить его молекулярно-коллоидную структуру в стабильную. То есть, важнейшей задачей модифицирования битумов является регулирование их химических и эксплуатационных свойств в конечном продукте и получение битумов или материалов на их основе с улучшенным показателем качества или комплексом показателей. Для обеспечения более пластичных свойств, повышения интервала пластичности, температуры размягчения, улучшения адгезионных свойств и устойчивости к старению необходимо, чтобы битум в своем составе имел определенное соотношение объемов дисперсной фазы к дисперсионной среде. На основе принципов теории нефтяных

дисперсных систем (НДС), дисперсную структуру битума можно регулировать модифицируя добавками [1-4].

Были исследованы модифицирование окисленных битумов, полученных из гудрона месторождения Каражанбас, с температурой размягчения 50,5°C диэтиленгликолем (ДЭГ) и триэтиленгликолем (ТЭГ). Гликоли хорошо совмещаются с битумами, а полярные группы в их молекулах способны изменить поверхностную энергию на границе раздела модифицированного битума с минеральным материалом и тем самым изменить адгезию к нему. Концентрация добавок в битуме составляла от 1,0 до 7,0% мас. на битум. Полученные модифицированные битумы были проанализированы по ряду физико-химических и эксплуатационных свойств. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показал, что пенетрация модифицированных битумов при 25°C с увеличением концентрации ДЭГ возрастает, т.е. ДЭГ «работает» как пластификатор структуры битума, а с увеличением же концентрации ТЭГ пенетрация битумов изменяется экстремально, с максимальными значениями при небольших его концентрациях (1-2% мас.).

При увеличении концентрации ДЭГ значительно улучшились низкотемпературные, адгезионные свойства и интервал пластичности.

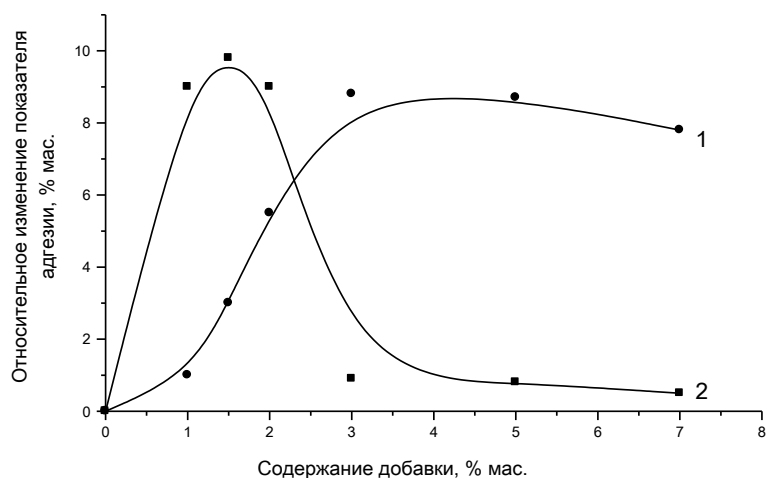
При использовании ТЭГ незначительно снизились значения потери массы и изменения температуры размягчения после прогрева, улучшилась дуктильность (для исходного битума - 40 см, а для битума, модифицированного 2% мас. ТЭГ - 63 см).

Таблица 1 - Основные показатели качества битумов, полученных из гудрона месторождения Каражанбас, модифицированных гликолями

Добавка	Содержание добавки, %, мас.	Температура размягчения, °С	Пенетрация, x0,1 мм, при		Температура хрупкости, °С	Изменение массы после прогрева, % масс.	Изменение температуры размягчения после прогрева, °С	Адгезия, № образца	Интервал пластичности, °С
			при 25°С	при 0°С					
ДЭГ	0	50,5	61	37	-22	0,90	7,5	2	72,5
	1	54,0	84	38	-28	0,90	7,5	2	82,0
	2	58,5	74	32	-25	0,90	7,0	1	83,0
	3	49,0	94	41	-28	0,75	6,0	1	77,0
	5	50,5	79	35	-27	0,70	6,0	1	77,0
	7	51,0	81	32	-25	0,80	6,5	1	76,0
ТЭГ	1	50,0	87	36	-26	0,80	7,0	1	76,0
	2	49,0	83	34	-25	0,70	6,0	1	74,0
	3	50,0	76	31	-24	0,40	5,5	2	74,0
	5	50,5	63	29	-23	0,50	5,5	2	73,5
	7	53,0	61	27	-21	0,50	6,0	2	74,0

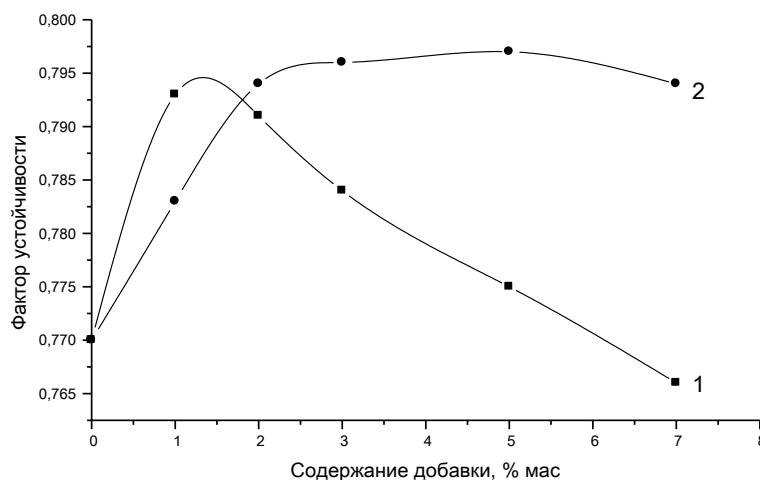
На основании значений показателя адгезии, определенного количественным методом, установили относительное изменение сцепления битума с минеральным материалом для модифицированных гликолями битумов, полученных из гудрона

месторождения Каражанбас, зависимости изменения этого показателя представлены на рисунке 1, а на рисунке 2 представлены зависимости изменения фактора устойчивости этих битумов от содержания гликолей в них.



1 – ТЭГ; 2 – ДЭГ

Рисунок 1 - Относительное изменение показателя адгезии битума, полученного из гудрона месторождения Каражанбас, модифицированного гликолями



1 – ТЭГ; 2 – ДЭГ

Рисунок 2 – Фактор устойчивости битума, полученного из гудрона месторождения Каражанбас, модифицированного гликолями

Зависимости адгезионных свойств и фактора устойчивости битумов от содержания гликолей имеют нелинейный характер. Видимо, это связано с увеличением полярности асфальтенов и увеличением межмолекулярной взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой за счет введения полярного модификатора. Однако, для увеличения адгезии к минеральному материалу и получения более стабильной структуры битума требуется большее количество ДЭГ, чем ТЭГ. Меньшее значение дипольного момента молекул ДЭГ (2,69) по сравнению со значением

дипольного момента молекул ТЭГ (2,99) (хотя диэлектрическая проницаемость ДЭГ выше, чем у ТЭГ) объясняет данный вывод. Экстремальное изменение фактора устойчивости битумов от содержания в них гликолей подтверждает накопление избыточной электронной плотности на поверхности дисперсной фазы битума, вследствие чего происходит снижение агрегативной устойчивости коллоидной структуры битума [4].

Качества образцов битумно-минеральных смесей (асфальтобетонов), полученных на основе битумов модифицированных ТЭГ, показано в таблице 2.

Таблица 2 - Качества образцов асфальтобетонов, полученных на основе битумов модифицированных ТЭГ

Показатель	Исходный битум	1% мас. ТЭГ в битуме	2% мас. ТЭГ в битуме
Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа	0,8	0,9	1,0
Предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, МПа	2,2	2,2	2,7
Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С	2,5	3,1	4,0
Водостойкость, не менее	0,80	0,76	0,80
Водонасыщение, %, по объему	2,2	3,0	3,4

Установлено, что технические характеристики асфальтобетона полностью соответствуют требованиям ГОСТ 9128-97, а некоторые значения показателей превышают аналогичные при использовании в качестве вяжущего немодифицированного битума.

Результаты исследований по модифицированию нефтяных битумов поверхностно-активными соединениями показали, что они позволяют структурировать или пластифицировать дисперсную структуру вяжущего, а также перевести неоптимальные I и II типы структуры битумов в оптимальный - III типа, а при содержании добавки, соответствующему максимальному эффекту модифицирования, значительно улучшить адгезионные свойства вяжущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ишкильдин А.Ф. Битумы из концентрированных остатков висбрекинга//Химия и технология топлив и масел, 1997, №1, С: 17.
2. Евдокимова Н.Г., Грызина Е.В. Использование тяжелого гудрона висбрекинга в производстве окисленных нефтяных дорожных битумов//Материалы Международной научно-практической конференции «Нефтегазопереработка – 2010», Уфа: Изд-во ГУП ИНХП, 2010, С: 152-153.
3. Фарберов Е.Я., Лаврухин В.П. Регулирование свойств окисленных битумов добавками каменноугольных смол//Нефтепереработка и нефтехимия, 1984, №8, С: 6-9.
4. Змеевский П.Х., Кусакина Г.М. Интенсификация процесса окисления нефтяного битума//Нефтепереработка и нефтехимия, 1991, №9, С: 5-6.

УСТАНОВЛЕНИЕ СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТМАСС И ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ

Ж.Абатбаев

Научный руководитель: А.Ш.Аккенжеева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье показан состав и физико-химические характеристики пластмасс и пластиковых отходов, которые могут быть использованы в качестве модификаторов битумов. Показано различие между пластиком с низкой температурой плавления в качестве наполнителя связующего и потенциального модификатора и использованием пластиковых отходов с более высокой температурой плавления в качестве асфальтовой смеси или наполнителя.

Ключевые слова: битум, модифицирование, пластиковые отходы, битумное связующее.

Отходы, образующиеся при использовании термопластов, вносят значительный вклад в промышленные и бытовые твердые отходы. Поэтому такое количество отходов может быть использовано при строительстве гибких битумных дорожных конструкций из-за его превосходных свойств при высокой температуре, что помогает предотвратить деформацию дорожного покрытия и сделать битумную смесь прочной при высоких температурах эксплуатации. Небольшое количество этих синтетических полимеров, добавленных к битуму, приводит к снижению затрат на строительство дорожного покрытия. При высоких температурах низкая вязкость помогает снизить затраты на энергопотребление и позволяет работать с битумом в безопасных условиях [1].

Полиэтилен характеризуется высокой химической стойкостью. Не растворяется в щелочах и кислотах. Он не имеет запаха и вкуса. Полиэтилен бывает высокого и низкого давления (в зависимости от способа получения). ПЭВД отличается меньшей теплостойкостью. ПЭВН имеет большую жесткость и прочность. Полипропилен имеет похожие свойства, но отличается большей теплостойкостью и жесткостью, меньшей морозостойкостью. Диапазон температуры от 70 до 160 градусов. Поливинилхлорид или ПВХ характеризуется высокой плотностью, химической стойкостью к кислотам и щелочам и имеет хорошие диэлектрические свойства. Бывает жесткий (винипласт) и мягкий. Полистирол – это прозрачный, достаточно хрупкий полимер, который не выдерживает высоких температур (до 80°C). Для улучшения его свойств добавляют другие мономерные звенья (сополимеры). Поликарбонаты характеризуются высокой температурой плавления ($\approx 250^\circ\text{C}$) и обладают высокой морозостойкостью (до -100°C). Обладают хорошими прочностными свойствами, особенно высокоустойчивы к ударным нагрузкам. С точки зрения химического поведения полимер похож на мономер (или мономеры), из которого (или которых) он получен. Углеводороды этилен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$, пропилен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ и стирол $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ претерпевают присоединительную полимеризацию, образуя полиэтилен, полипропилен и полистирол.

Физические свойства полимера, напротив, зависят не только от характера мономера, но в большей степени от среднего количества мономерных звеньев в цепи и от того, как цепи расположены в конечной макромолекуле. Все синтетические и используемые в промышленности природные полимеры содержат цепи с различным числом мономерных единиц. Это число называют степенью полимеризации (СП) и

обычно пользуются его средним значением, поскольку цепи не одинаковы по длине. СП особенно важна при определении механических свойств полимера, поскольку при прочих равных условиях более длинные цепи налагаются друг на друга более эффективно и порождают большие силы сцепления. Можно сказать, что заметная механическая прочность наблюдается уже при СП 50–100, достигая максимума при СП выше 1000 (таблица 1).

Таблица 1 – Физические свойства пластмассовых материалов

Виды пластика	Химическая формула	$T_{пл}, ^\circ C$	$T_{ст}, ^\circ C$	Плотность, $г/см^3$	СП
Поливинилхлорид (ПВХ)	$(-CH_2-CHCl-)_n$	270	80	1,60	от 500 до 5000
Полипропилен	$(-CH_2-CH_2-CH_2-)_n$	180	-10	0,90	от 1000 до 6000
Полиэтилен	$(-CH_2-CH_2-)_n$	135	-80	0,92-0,96	от 1000 до 50000
Полистирол	$(-CH_2-CH(C_6H_5)-)_n$	-	100	1,08	от 500 до 5000
Поликарбонат	$(-O-CO-CO-O-)_n$ где R-ароматич. остаток	280-310	150	1,20	

Молекулярному движению в полимерах подвержена не вся цепь. Движение происходит в отдельных сегментах, которые колеблются, вращаются и извиваются независимо друг от друга.

Это движение зависит от температуры. При низких температурах движение происходит медленно или почти отсутствует, по мере повышения температуры это движение становится столь сильным, что материал из твердого и хрупкого превращается в достаточно мягкий и пластичный. Температура такого перехода называется температурой стеклования $T_{ст}$. Выше точки стеклования образцы становятся более гибкими и податливыми, но еще сохраняют свои кристаллические области, усиливающие жесткость (таблица 2). При дальнейшем нагревании достигается температура, когда плавятся кристаллические области; эта температура, $T_{пл}$, называется температурой плавления. Выше нее система ведет себя как очень вязкая жидкость. Такое поведение характерно для термопластов, у реактопластов подобных точек перехода нет.

В таблице 2 приведены некоторые важные электрические свойства ряда промышленных пластмасс.

Таблица 2 – Электрические свойства пластмассовых материалов

Полимер	Диэлектрическая проницаемость при 60 Гц	Электрическая прочность В/см	Коэффициент потери мощности при 60 Гц	Удельное сопротивление, Ом*см
Полиэтилен	2,32	$6 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^{-4}$	10^{19}
Полипропилен	2,5	$2 \cdot 10^6$	$7 \cdot 10^{-4}$	10^{18}
Полистирол	2,55	$7 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^{-4}$	10^{20}

Свойства пластмасс зависят от их основных характеристик: а) природы мономеров; б) средней СП; в) степени кристалличности системы. Каждый вид пластика имеет свои ограничения при использовании: одни нельзя нагревать, другие мыть и т.д.

По мнению Лютала, разделение фаз будет в основном обусловлено особенностями битума, а также характеристиками и содержанием полимера [2-3]. В таблице 3 приведены наиболее распространенные типы добавок, используемых в качестве модификаторов битума.

Таблица 3 – Примеры добавок, используемых для модификации битума

Тип модификатора	Примеры
термопластичные эластомеры	стирол-бутадиен-эластомер СБЭ Стирол-бутадиен-стирол эластомер (линейный или радиальный) СБС стирол-изопрен-стирольный эластомер СИС стирол-этилен-бутадиен-стирольный эластомер этилен-пропилен-диеновый тройной сополимер SEBS изобутен-изопреновый статистический сополимер БЕГО полиизобутен ПИБ полибутадиен PBD Полиизопрен PI
латекс	Натуральный каучук NR
термопластичные полимеры	Этилен-винилацетат EVA Этилен-метилакрилат ЕМА Этилен-бутилакрилат ЕВА Атактический полипропилен АРР Полиэтилен РЕ Полипропилен РР Поливинилхлорид ПВХ Полистирол PS
Термореактивные полимеры	Эпоксидная смола Полиуретановая смола PU Акриловая смола, фенол-смола
химические модификаторы	Металлоорганические соединения Сера S Фосфорная кислота, полифосфорная кислота PA, PPA Сульфоновая кислота, серная кислота Ангидриды карбоновых кислот или сложные эфиры кислот, Дибензоилпероксид Силаны Органические или неорганические сульфиды мочевины
Вторичное сырье	Крошка, пластмасса, лигнин Целлюлоза Алюминий-магниевый силикат Стекло, асбест Полиэфиры, полипропилен РР
улучшающие адгезию	органические амины амиды
антиоксиданты	Фенолы Органо-цинк или органо-соединения свинца

В Таблице 4 обобщены наиболее распространенные используемые модификаторы, найденные в литературе.

Таким образом, каждая из этих групп ассоциируется с разными плюсами и минусами в качестве битумной добавки. В дополнение к большой группе полимеров были внедрены и испытаны в этом отношении и другие битумные модификаторы, такие как полифосфорная кислота (PPA), сера, малеиновый ангидрид и различные виды глин, и в этом отношении они достигли определенного успеха.

Таблица 4 – Различные категории полимеров, в основном используемые для модификации битума

Термопластичные полимеры	Полиэтилен (PE) Полипропилен (PP) Этилен-винилацетат (EVA) PVC EVA
Термопластичные эластомеры	Стирол-бутадиен-стирол-блок-сополимеры (SBS) Стирол-изопрен-стирол-блок-сополимеры (SIS)
Терморезактивные материалы	Эпоксидная смола Полиуретановая смола Акриловая смола Фенольная смола
Натуральные и синтетические каучуки	Стирол-бутадиеновый каучук (SBR) Натуральный каучук Полиолефины Восстановленный шинный каучук
Химический модификатор битума	Сера (S) Полифосфорная кислота (PPA) Реактивные полимеры Малеиновый ангидрид (МАН) Модификаторы -нанокмполиты

С технической точки зрения для создания битумполимерных материалов с практически значимыми свойствами могут применяться только те модификаторы, которые:

- не разрушаются при температуре приготовления асфальтобетонной смеси;
- совместимы с битумом при проведении смешения на оборудовании при температурах приготовления асфальтобетонных смесей;
- химически и физически стабильны с сохранением свойств при хранении, переработке и в составе дорожного покрытия.

Однако пластиковые пакеты изготавливаются из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП), а пластиковые бутылки - из полиэтилентерефталата. ПЭТ имеет температуру плавления около 260 °С, а ПЭВП имеет температуру плавления до 270 °С, что выше, чем у типичного битумного связующего, а также температуры производства и хранения асфальта [4]. Таким образом, ПЭТ и некоторые ПЭВП не могут быть с легкостью использованы в качестве модификатора и наполнителя связующего при производстве асфальта. Это показывает различие между пластиком с низкой температурой плавления в качестве наполнителя связующего и потенциального модификатора и использованием пластиковых отходов с более высокой температурой плавления в качестве асфальтовой смеси или наполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Divyanshu Bhatt, Suman Markuna. Utilization of non-biodegradable plastic waste for the plastic-bitumen mix: a review. //International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. - 2020. – Vol. 2, № 5. - P. 639-645
2. Lu, X.; Isacsson, U.; Ekblad, J. Phase Separation of SBS Polymer Modified Bitumens. J. Mater. Civ. Eng. 1999, 11, 51–57.
3. Rodrigues, C.; Hanumanthgari, R. Polymer modified bitumens and other modified binders. In The Shell Bitumen Handbook, 6th ed.; Hunter, R.N., Self, A., Read, J., Eds.; ICE Publishing: London, UK, 2015; ISBN 978-0727758378.
4. Olli-Ville, L. Low-Temperature Rheology of Bitumen and Its Relationships with Chemical and Thermal Properties. Ph.D. Thesis, School of Engineering, Aalto University, Espoo, Finland, 2015

ӘОЖ 669-1

СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАБДЫҚТАРЫ, МҰНАЙ ҚҰБЫРЛАРЫ МЕН ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ТАТТАНУ МЕХАНИЗМІ МЕН СЕБЕПТЕРІН ТАЛДАУ

А. Карина

Ғылыми жетекші: А.Ш. Аккенжеева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Қаламқас кен орнындағы су жүйесінің коррозиясының ең ауыр бөлігі айдау құбырларына шоғырланғаны көрсетілген. Бірақ ВКНС-тен ВРП-ге дейін үлкен диаметрлі және жоғары қысымды жоғары қысымды коллекторларда болат құбыр пайдаланған себептен, осы аймақтағы құбырдың коррозиясы мен зақымдануы айтарлықтай екені анықталды. Жергілікті тексеру және зерттеу барысында жұмыс істемейтін құбыр материалдары мен коррозия үлгілері жиналды, коррозия механизміне талдау жүргізілді, себептері зерттелді.

Түйін сөздер: коррозия, құбырлар, таттану, мұнай, тұз шөгінділері.

Құбырлар мен резервуарлардың металл коррозиясының негізгі себебі металдардың термодинамикалық тұрақсыздығы болып табылады. Сондықтан жер қыртысындағы металдардың басым көпшілігі оксидтер, тұздар және басқа қосылыстар түрінде байланысқан күйде болады. Термодинамиканың екінші заңына сәйкес кез-келген жүйе үлкен энергия күйінен аз энергия күйіне ауысуға тырысады.

Заттардың энергиясы химиялық энергия деп аталады. Ол атомдар мен молекулалардың электронды орбиталарындағы электрондардың қозғалысымен жасалады. Белгілі бір жағдайларда химиялық энергия энергияның басқа түрлеріне айнала алады, жұмыс жасай алады (мысалы, химиялық қосылыстардың түзілу жұмысы).

Заттарға қатысты термодинамиканың 2-ші Заңы келесідей естіледі: тек химиялық өзгерістер өздігінен жүреді, нәтижесінде химиялық энергиясы аз заттар пайда болады. Барлық металдар үшін (алтыннан басқа) тотықтар, тұздар және т.б. пайда болған кезде бұл ереже орындалады. Сондықтан металдардың тотығуы, яғни олардың коррозиясы, табиғи жағдайда еріксіз процесс.

Табиғаттағы металл айналымы іс жүзінде осылай көрінеді. Металлургия өнеркәсібі көп энергия жұмсай отырып, металдарды рудадан еркін күйге келтіреді, яғни оларды жоғары энергия деңгейіне ауыстырады. Алайда, бұл металл қандай да бір құрылым түрінде тотықтырғыштардың (оттегінің) әсеріне ұшыраған кезде, ол өздігінен тұрақты тотыққан күйге өтеді. Құбырларды салу үшін төмен көміртекті және төмен легіріленген болаттар қолданылады. Темірден басқа, олардың құрамында көміртегі (2% дейін), легіріленген қоспалар (хром, никель, марганец, мыс) және металлургиялық процесте толығымен жойылмайтын қоспалар (күкірт, фосфор, оттегі, азот, сутегі) бар. Болаттардың гетерогенді құрамы тиісті ортада коррозиялық жұптардың пайда болуына ықпал етеді.

Мұнай-көмірсутекті емес компоненттері бар әртүрлі көмірсутектердің қоспасы (спирттер, фенолдар, күкірт қосылыстары, оттегі және т.б.). Егер қаныққан және қанықпаған көмірсутектер металдарға мүлдем инертті болса, онда көмірсутекті емес компоненттер олармен химиялық реакцияға түседі. Әсіресе қауіпті күкіртті қосылыстар (элементарлы күкірт, күкіртсутек, меркаптандар), олар құбырлардың ішкі бетіне коррозиялық зақым келтірудің 3-тен 20% - ға дейінгі жағдайларының себебі болып табылады. Мұнайдың күкірт қосылыстары оны өңдеу кезінде мұнай өнімдеріне де түседі.

Тауарлық отындарды сақтау және қолдану кезінде көмірсутекті және көмірсутекті емес құрамдас бөліктерінің тотығуы нәтижесінде пайда болатын органикалық қышқылдар да коррозияға үлкен қауіп төндіреді. Осылайша, мұнай өнімдері белгілі бір дәрежеде коррозиялық белсенді болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, құбырлардың коррозиясы еріксіз процесс деп көңілсіз қорытынды жасауға болады. Алайда, коррозияның механизмі мен себептерін білетін адам құбырлардың ұзақ уақыт бойы жұмыс істеуін қамтамасыз ететіндей етіп коррозияны баяулатуы мүмкін [1-2].

Қаламқас кен орнындағы су жүйесінің коррозиясының ең ауыр бөлігі айдау құбырларына шоғырланған. Кен орнының болат құбырларының бір бөлігін СПТ-ға ауыстыруға байланысты құбырлардың коррозиялық зақымдануы айтарлықтай мөлшерде азайды. Бірақ ВКНС-тен ВРП-ге дейін үлкен диаметрлі және жоғары қысымды жоғары қысымды коллекторларда болат құбыр әлі де қолданылады. Сондықтан, осы аймақтағы құбырдың коррозиясы мен зақымдануы айтарлықтай. Жергілікті тексеру және зерттеу барысында құбырдың осы бөлігін қолданудың нақты жағдайлары зерттелді. Әдетте құбыр 1 жылдан 2 жылға дейін жұмыс істейді және коррозияға себебінен тесіктер пайда болады. Жұмыс істемейтін құбыр материалдары мен коррозия үлгілері жиналды, коррозия механизміне талдау жүргізілді, себептері зерттелді.



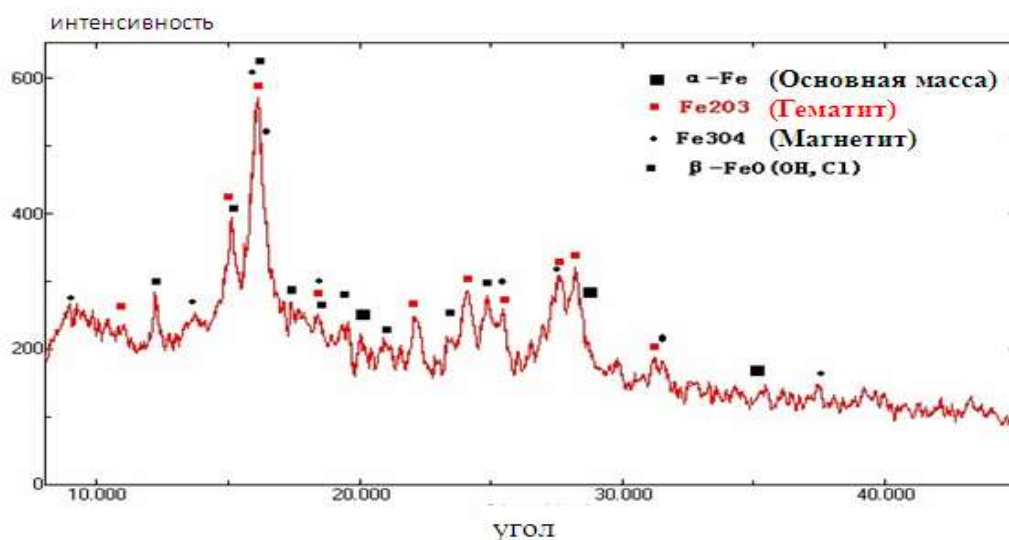
Сурет 1 – Жұмыс істемейтін құбыр материалының коррозия түрі

1-суреттен коррозия түрі ойық (ойық жара) түрінде болады, ойықтың түбінде жергілікті ою шұңқырлары бар, коррозиямен тесілген жерлер бар. БКНС-1-ден ВРП-ге дейінгі учаскеден жұмыс істемейтін құбыр материалын аламыз, орта (ағынды су), температура 40~50 градус, қысым 7 МПа, ағынды судың минералдануы 118 886 мг/л. Пайдаланылған құбырдың іштері көптеген шөгінділерге ие, түбіне жақын шөгінділер салыстырмалы түрде жұқа; түбіндегі құбыр қабырғасының әлсіреуі айтарлықтай.

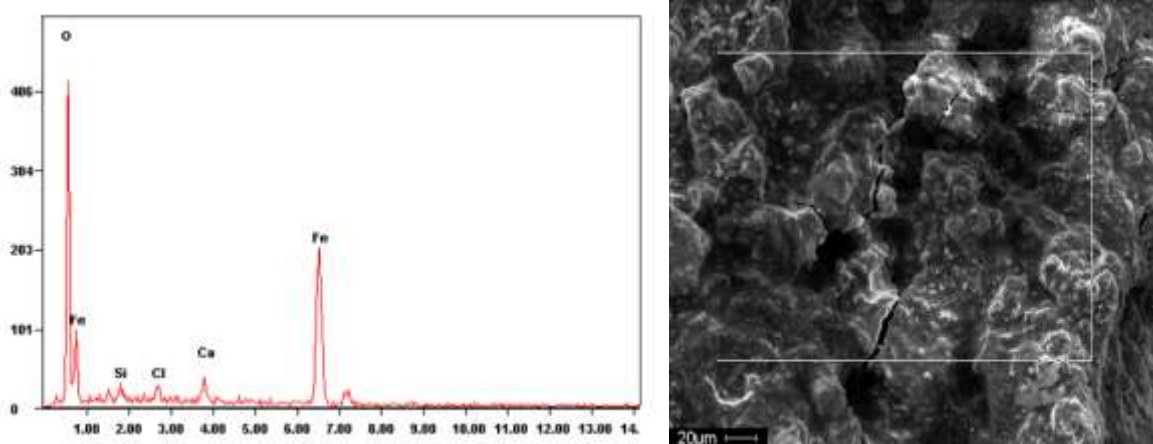
Болат құбырдың ішкі қабырғасының тат XRD атласы 2-суретте келтірілген. Талдау көрсеткендей, тат құрамы негізінен из Fe_2O_3 , Fe_3O_4 и $\beta-FeO(OH,Cl)$, тұрады, сонымен қатар аз және микродозалық фазалар мен аморфты заттар бар. из Fe_2O_3 , Fe_3O_4 и $\beta-FeO(OH,Cl)$, барлығы оттегі коррозиясының коррозиялық өнімдері.

Тат басқан жерде Cl, Ca бар, ол болат құбыр бетінің оксид пленкасын бұзуы мүмкін, пленканың құрылымын босатады, жергілікті коррозияның пайда болуын ынталандырады.

3-суретте және 1-кестеде болат құбырдың ішкі қабырғасындағы таттың электронды-зондты микроанализ элементтерін талдау нәтижелері келтірілген, нәтижесінде таттың негізгі элементтері Fe, Cl, O, Ca, Si және т.б. болатыны көрсетілген. Тотта Fe, O темір оксиді және алкил оксиді түрінде болады.



Сурет 2 – Болат құбырдың ішкі қабырғасы таттың XRD атласы



Сурет 3 – Болат құбыр элементтерінің беткі қабатын талдау атласы

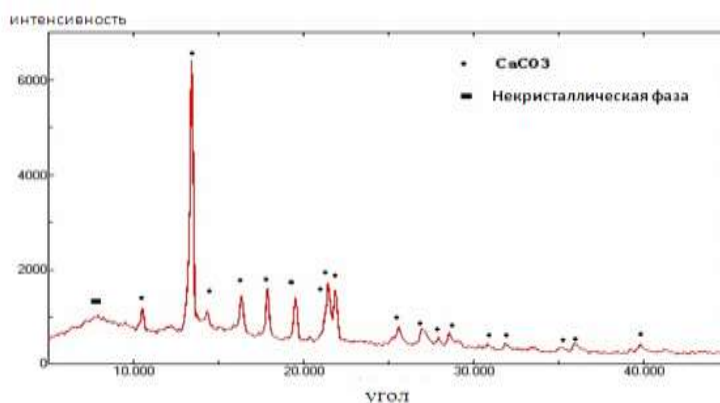
Кесте 1 – Болат құбыр элементтерінің бетін талдау нәтижелері

Элемент	O K	Si K	Cl K	Ca K	Fe K	Жиыны
Салмақ коэфф. %	43,49	01,66	01,99	03,09	49,76	100,00
Атомдар санының коэффф. %	71,50	01,55	01,48	02,03	23,44	100,00

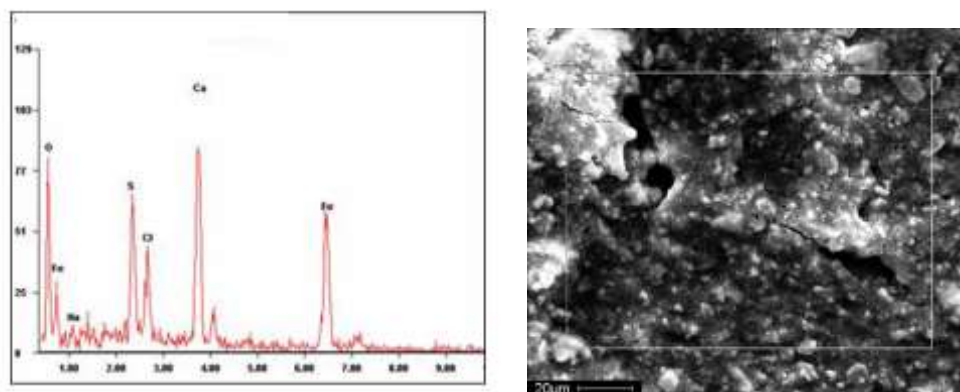
Қаламқас кен орнындағы айдау құбырының ішінде көптеген тұз қабаттары жиналады. БКНС-1-ден ВРП-ге дейін Ø325×12мм жоғары қысымды магистральдың пайдаланылған құбырының төменгі бөлігінде тұз шөгінділерінің үлгісін іріктеу жүргізілді, XRD талдау жүргізілді.

Тұз шөгінділерінің үлгісінің XRD атласы (4-суретті қараңыз) тұз шөгінділері үлгісінің құрамы негізінен CaCO₃ екенін және темір мен микродозалы қоспасы бар аморфты зат бар екенін көрсетті, оның дифракциялық шыңы өте төмен, анықтау қиын.

5-суретте және 2-кестеде болат құбырдың ішкі қабырғасындағы таттың электронды-зондты микроанализ элементтерін талдау нәтижелері келтірілген, нәтижелер көрсеткендей таттың негізгі элементтері Fe, Cl, O, Ca, S, Na және т.б. Тұз шөгінділері үлгісінің негізгі құрамы CaCO₃ болып табылады, болат құбырда көміртегі диоксиді коррозиясы пайда болады. Сонымен қатар, тұз шөгінділері үлгілерінде S (күкірт) бар, бұл балшықтың астында СВБ бар екенін көрсетеді.



Сурет 4 – Тұз шөгінділерінің XRD атласы



Сурет 5 – Тұз шөгінділері үлгісінің элементтерін талдау атласы

Кесте 2– Тұз шөгінділері элементтерінің бетін талдау нәтижесі

Элемент	O K	S K	Cl K	Ca K	Na K	Fe K	Жиыны
Салмақ коэфф. %	35,49	07,58	05,95	19,87	01,34	29,77	100,00
Атомдар санының коэфф. %	59,80	06,37	04,52	13,37	01,57	14,37	100,00

ӘДЕБИЕТ

1. Коршак А.А., Нечваль А.М. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов. СПб.: Недра, 2008. – 488 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Быков Л.И. Защита от коррозии. Т. 1. Уфа: Дизайн Полиграф Сервис, 2004. – 806 с.

ӘОЖ 665.6/.7

ҚҰМ КӨРІНІСІМЕН КҮРЕСУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Н.Хакманов

Ғылыми жетекші: А.Ш. Аккенжеева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Құм көрінісімен күресу үшін коагулянттарды пайдаланудың зертханалық зерттеулері толық көлемде орындалды. Зерттеу нәтижелері бойынша шайыр дозасы жоғарылаған сайын қатайтылған өзектің сығылу күші алдымен артып, содан кейін азаятыны дәлелденді. Байланыстырғыш ұлғайған сайын шайырдың цементтеу күші сәйкесінше артады, сондықтан байланыстырғыш заттың дозасы жоғарылаған сайын өткізгіштігі аздап төмендейді. құм күшейткішті құйғаннан кейін өзек өткізгіштігі айтарлықтай төмендейді. Құм шығарғыштарға құйғаннан кейін өзектің сығылу күші белгілі бір дәрежеде артады.

Түйін сөздер: құм көрінісі, коагулянт, табиғи өзек, шайыр.

Құмның пайда болуы мұнай мен газ өндіру процесінде маңызды мәселе болып табылады. Ұңғымадағы құмның пайда болуы мұнай ұңғымасын пайдалану мерзімін қысқартып қана қоймайды, ол жер асты және жер үсті жабдықтарын эрозияға ұшыратады, ұңғыманың оқпанын бітеп тастайды, сонымен қатар мұнай ұңғымасының өндірісін едәуір төмендетуі мүмкін, белгілі бір өндіріс кезінде құмның пайда болуына әсер ететін көптеген факторлар бар. Құмның пайда болуын нақты болжау, кейбір шараларды қолдану арқылы мұнай ұңғымасының қалыпты өндірісін қамтамасыз етіп қана қоймай, экономикалық тиімділікті едәуір арттыруға болады.

Мұнай ұңғымаларының құмның пайда болуы қоршаған ортаның ластануына әкелуі мүмкін. Шығарылған құм жерге жеткенде, тазарту және кәдеге жарату мәселелерін уақтылы шешу керек, оны өңдеусіз тікелей ағызу қоршаған ортаның ластануына әкеледі, бірақ бұл құмды өңдеу үшін шараларды қолдану өндіріс құнын арттырады. Теңіз мұнай-газ кен орны әсіресе қоршаған ортаны қорғау туралы заңмен шектеледі. Сондықтан мұнай мен газ ұңғымасының құм көрінісімен күресу тек мұнай

мен газды өндіру үшін ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортаны қорғау үшін де жүзеге асырылады [1].

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, бұл проблема өзекті және болашақта құмның пайда болуымен күресудің оңтайлы және қолайлы әдісін анықтау қажет.

Құм көрінісімен күресу әдістері қазіргі уақытта оннан астам түрге ие, құм көрінісімен күресудің әр әдісінің өзіндік ерекшелігі мен жарамдылығы бар. Қазіргі уақытта құм көрінісімен күресу әдісін таңдау эксперименттерге негізделген және үлкен шектеулерге ие [2]. Құмның пайда болуына қарсы химиялық күрес-бұл резервуарға химрегентті немесе химрегент пен ерітіндінің қоспасын белгілі бір мөлшерде басу, толтыру мақсатына жету, қабаттың қатаюы, қабаттың беріктігін арттыру.

Құм көрінісімен күресудің әдеттегі әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері Қаламқас кен орнының коллекторында негізінен ұсақ және шанды құм бар екенін көрсетеді, құм көрінісімен таза механикалық күрес үлкен қиындықтарға ие болады, құм көріністерінің механикалық алдын алудың әртүрлі технологияларын жүзеге асыруға қатты әсер етеді. Құмның пайда болуымен химиялық күрес жақсы жарамдылыққа ие. Біз тұзды құмды нығайтудың салыстырмалы түрде жиі қолданылатын әдістерін бағалаймыз.

Коагулятор құм көрінісімен күресудің негізгі компоненті болып табылады, адгезия рөлін атқарады. Коагулятор сұйықтыққа сұйық қосылыс болуы керек және жақсы адгезияға, адгезияға және ылғалға ие болуы керек. Қазіргі уақытта шайыр көбінесе құмның пайда болуына қарсы химиялық күрес құралы және құмды нығайту құралы ретінде қолданылады. Бұл жағдайда кен орнындағы нақты жағдайға сәйкес және эпоксидті шайырдың ерекшелігін ескере отырып, бисфенол А типті эпоксидті шайыр жақсы сипаттамамен таңдалады. Басқа эпоксидтермен салыстырғанда, бисфенол А типті эпоксидті шайырдың артықшылығы бар, өйткені шикізатты алу оңай, құны төмен.

Шайырдың дозасы, қатайтқыштың дозасы, байланыстырғыш заттың дозасы, сондай-ақ қатайту температурасы жағынан құм күшейткіштерге арналған рецептураларды зерттелді. Олар әр түрлі әсер ететін факторлардың беріктікке және қатайтатын дененің өткізгіштігіне әсер ету жағдайын ескерді. Одан басқа табиғи өзекті алып, құм түзеткіштің табиғи өзектің сығылу күші мен өткізгіштігіне әсерін зерттелді.

1-кестеде табиғи өзекке құм күшейткішті бағалау сынағының нәтижесі көрсетілген, құм күшейткішті толтырмай алты өзектің орташа өткізгіштігі $0.2585\mu\text{m}^2$, ал құм күшейткішті құйғаннан кейін 3 өзектің орташа өткізгіштігі $0.198\mu\text{m}^2$ құрайды.

Кесте 1 – Табиғи кернге құм күшейткішті бағалау сынағының нәтижесі

Керн нөмірі	Құм бекіткіштерге құю алдында		Құм бекіткіштерге құйғаннан кейін	
	Мра қысу күші	өткізгіштігі/ μm^2	сығымдау күшіМРа	өткізгіштігі/ μm^2
1	21.32	0.257		
2	19.81	0.177		
3	18.94	0.256		
4		0.245	22.67	0.163
5		0.287	21.72	0.174
6		0.329	22.81	0.257
Орта мәні	20.02	0.2585	22.4	0.198

Осыдан құм түзеткішті құйғаннан кейін өзек өткізгіштігі айтарлықтай төмендегенін көруге болады.

Негізгі сығымдау беріктігімен салыстыра отырып, құм түзеткішті толтырмай үш ядроның орташа сығылу күші 20.02 МРа, ал құм түзеткішті құйғаннан кейін үш ядроның орташа сығылу күші 22.4 МРа екенін көруге болады, бұл құм түзеткішті құйғаннан кейін негізгі сығылу күші белгілі бір дәрежеде көтерілетінін анықтайды.

ӘДЕБИЕТ

1. Дун Чанинь, Ли Чжифэнь, Чжан Чи и т.д. Оценка продуктивности скважины борьбы с пескопроявлением и метод прогноза//Технология нефтяного бурения и добычи, 2002, 24(6), С. 45-48.

2. У Цзяньпин, Ли Хуйюань, Ли Вэнькэ и т.д. Технология борьбы с пескопроявлением в залежи мелкого песчаника//Технология нефтяного бурения и добычи, 1997, 19(6), С. 85-89.

ӘОЖ 661.7

ИОНДЫҚ ЕМЕС ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛІК КЕШЕНДЕРДІ ҚҰРУ

М.Шаймерденова

Ғылыми жетекші: А.Ш. Аккенжеева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Сулы ортада полимерлі гидрогельдің және әртүрлі қосылыстардың ерітінділерінің ісіну коэффициентінің тәуелділігінің алынған графиктерінен айтарлықтай айырмашылықтар анықталды. Тордың гидродинамикалық өлшемдеріндегі тұрақты өзгерістерге иондардың беріктігі, рН ерітіндісінің әсері және қазіргі уақытта «ақылды» материалдарды қолдану аспектілері анықталды.

Түйін сөздер: полимерлер, гидрогельдер, ісіну коэффициенті, тор, «ақылды» материалдар.

Қазіргі кезде полимерлік гелдер деп аталатын суда ісінетін жаңа аса бағалы қасиеттерге ие материалдар зерттеушілер тарапынан үлкен қызығушылық тудырады.

Полимерлі гидрогельдер - бір-бірімен химиялық байланысқан ұзын тізбекті макромолекуладан тұратын, үш өлшемді кеңістіктік құрылымды жоғары молекулалық қосылыстар. Олар еріткіштің шамадан тыс мөлшерін және еріткіште еріген төмен молекулалы қосылыстарды өзіне жақсы сіңіреді, яғни суперабсорбциялық қасиеті бар жұмсақ, созылғыш қасиеттерге ие суда ерімейтін материалдар.

Макромолекулалардың ұзындығы өте үлкен болғандықтан гелдер созылғыштық қасиеті өте дамыған полимерлік торларды құрады. Гельдердің басты ерекшелігі еріткіштердің шамадан тыс мөлшерін сіңіре алуында. Еріткіштің қызметін көбінесе су атқарады, ал суда ісінетін гел – гидрогельдер деп аталады. Гельдердің осылайша суда қатты ісіну қабілеті олардың құрылымында ионогенді және полюсті гидрофильді функционалдық топтардың болуына байланысты. Олар бір жағынан, полимердің суға ынтықтылығына жауапты болып, сумен әрекеттесуіне ықпал етсе,

екінші жағынан, су ерітінділерінде ионданып, полимер тізбегінде зарядтардың пайда болуына және қарсы иондардың тігілу түйіндері арасындағы кеңістікке босап шығуына әкеледі [1-3].

Полимерлік гелдердің бағалылығы оның кейбір ерекше қасиеттеріне байланысты. Полимерлік гелдер суда ерітін полимерлер және гидрогелдер ортаның өзгерістерінен (еріткіштің табиғаты, температура, рН, электрикалық аумақ) қайтымды реакцияға түсуі мүмкін, әрі жүйенің реакциясы аспапсыз жай көзбен (гомогенді фазада жаңа фазаның қалыптасуы бұған дейін ерітіндіде гелдердің күрт ісінуі және коллапсы) оңай көрінеді. Осындай қасиеттерге ие болғандықтан олар «ақылды гелдер» деген атқа ие болған, сонымен қатар оларды «интеллектуалды» материалдар (smart or Intelligent materials) деп те атайды.

Осы «интеллектуалды» деп аталатын полимерлер зерттеушілердің назарын аударуда. Полимерлік гелдер деп бір-бірімен химиялық байланысқан ұзын тізбекті макромолекулалардан тұратын үшөлшемді кеңістіктік құрылымды жоғары молекулалы қосылыстарды айтады. Олар шығу тегіне байланысты табиғи (мысалы, көздің шыны тәрізді денесі) синтетикалық та (поливинилпирролидон гелдер, полиакриламидтік гелдер және т.б) болуы мүмкін.

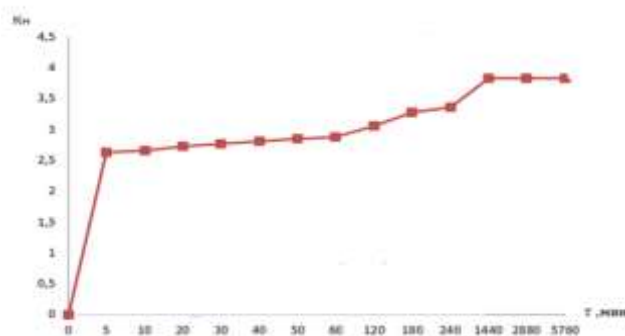
ПВПД-гидрогелдерін алу үшін сулы ерітіндідегі радикалдық полимерлену әдісі қолданылды. Біздің жағдайда гидрогел би- немесе көпфункционалды тігуші агент қатысында гидрофильді мономерлердің полимерленуі арқылы алынды. Гидрогелдер алу үшін қолданылатын мономерлер қатарына N-винилпирролидон (ВП) жатады, тігуші агент ретінде N,N'-метиленбисакриламид қолданылды, тігуші агенттің концентрациясы (5%).

Синтезделінген ПВПД-гидрогелдерінің физика-химиялық қасиеттерін зерттеп, оларды бір-бірімен салыстыру мақсатында жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша ісіну кинетикасы қаралды.

Гельдің ісінуі оның сулы ортада дисперсиялану сатыларының бірі болып табылады. Ісіну кезінде, яғни, жоғары молекулалық зат төмен молекулалы сұйықты өзіне жұтқан кезде жоғары молекулалық қосылыстар молекулаларының ерітіндіге диффузиясы ғана емес, сонымен бірге, еріткіш молекулаларының жоғары молекулалық қосылыстарға енуі қатар өтеді. Бұл әдеттегі аморфты полимерлердегі макромолекулалардың салыстырмалы түрде тығыз оралғанына байланысты және икемді тізбектердің жылулық қозғалысы нәтижесінде олардың арасындағы шағын кеңістік пайда болуынан оларға еріткіш молекулалар еніп кетеді, өйткені төменмолекулалы еріткіштің өлшемдері шағын және үлкен қозғалғыштық қасиетке ие.

Беттік ауданына байланысты гелдің су сіңіру қабілеті өзгереді. Дисперсиясы жоғары гел сәйкесінше көбірек сұйықтықты сіңіреді.

ПВПД негізіндегі гел тігілген құрылымды болғандықтан мембраналық қызметті атқарып, құрамына судың төменмолекулаларын енгізеді (1 – сурет).



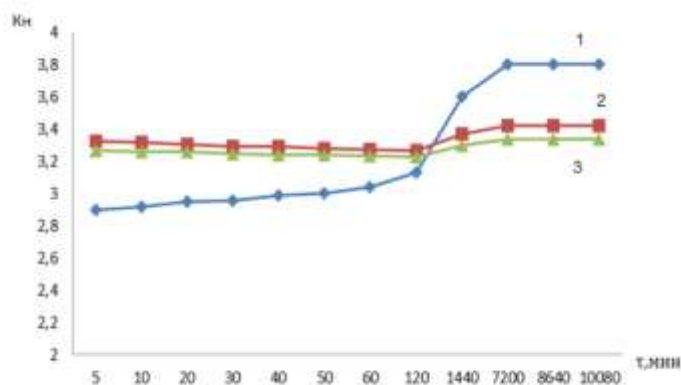
Сурет 1 – ПВПД негізіндегі гелдің судағы уақытқа тәуелді

ісіну дәрежесінің кинетикасы

Макромолекулалардың ұзындығы өте үлкен болғандықтан гелдер созылғыштық қасиеті өте дамыған полимерлік торларды құрады. Гелдердің басты ерекшелігі еріткіштердің шамадан тыс мөлшерін сіңіре алуында. Еріткіштің қызметін көбінесе су атқарады, ал суда ісінетін гель – гидрогельдер деп аталады [40].

Су-этил спирті қоспасының гидрогельдерге әсері анықталды. Гидрогелдің көлемдік-фазалық қасиетіне әр түрлі қатынаста алынған су-спирт қоспасының әсері зерттелді, нәтижелер 2 –суретте көрсетілген. Суреттен ПВПД гелінің ісінуі белгілі бір уақыт сайын 1-жағдайда жоғарылап, ал 2- және 3- жағдайда төмендеп жатқаны көрініп тұр. Бірақ ПВПД-гидрогелінің Кн-нің шекті мәндері 5-7 тәулік аралығында тепе-теңдік жағдайға келген.

Су этанолда ерімейді. Сондықтан ерітіндіге спирт қосқан кезде гидрогель өзінің көлемін кішірейте бастады, яғни контракция үрдісі жүреді. Контракция үрдісі полимерлі тізбектердің бір-біріне тартылуынан жүреді. Бұл үрдіс еріткіштің сапасы нашарлауынан жүретінін айтуға болады.



1) 50:50 қатынастағы су-спирт қоспасы, 2) 25:75 қатынастағы су-спирт қоспасы, 3) 15:85 қатынастағы су-спирт қоспасы

Сурет 2– Әр түрлі қатынастағы (50:50, 25:75, 15:85) су-спирт қоспасында гидрогелдің уақытқа тәуелді ісіну дәрежесінің кинетикалары

Зерттеу жұмысы нәтижесінде: сулы ерітіндідегі радикалдық полимерлену әдісі бойынша N,N'-метиленацетамид би- немесе көпфункционалды тігуші агент қатысында N-винилпирролидон (ВП) гидрофильді мономерлердің полимерленуі арқылы ПВПД-гидрогелі алынды; гидрогельдердің судағы ісіну дәрежесінің кинетикасы гравиметриялық әдіспен зерттелді; су-этил спирті қоспасының гидрогельдерге әсері анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Peppas N.A., Bures P., Leobandung W., Ichikawa H. Hydrogels in pharmaceutical formulations // Eur. J. Pharm. Biopharm. — 2000. — Vol. 50. — 27-46 p.
- 2 Peppas N.A., Huang Y., Torres-Lugo M., Ward J.H., Zhang J. Physicochemical foundations and structural design of hydrogels in medicine and biology // Annu. Rev. Biomed. Eng. — 2000. — Vol. 2. — 9-29 p.
- 3 Drury J. L., Mooney D. J. Hydrogels for tissue engineering: scaffold design variables and applications // Biomaterials. — 2003. — Vol. 24. — 4337–4351 p.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ВАНАДИЯ В ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЯХ И НЕФТЕПРОДУКТАХ ДЛЯ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Онғарбаева Ә., Аймурадова Л.

Научный руководитель: А.Ч.Бусурманова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье предложен способ извлечения добываемого ванадия из сырой нефти и нефтепродуктов, основанный на способе внедрения в нефтяной промышленности сорбционных процессов извлечения ванадия из нефти и полимеров на ее основе, а также мембранной технологии. Это соответствует требованиям комплексной разработки нефтяных месторождений, повышения эффективности транспортировки нефти от зон добычи к потребителю.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукт, переработка, ванадий, извлечение.

В нефтях, как известно, обнаружено более 60 различных микроэлементов и металлов, концентрация которых изменяется в очень широких пределах: от следов до сотен граммов на тонну нефти. Повышенное содержание микроэлементов металлов, как правило, характерно для высоковязких тяжелых нефтей и природных битумов. Большой интерес исследователей направлен на создание селективных ионитов, избирательно сорбирующих ионы благородных, цветных и редких металлов. В Казахстане основным промышленным источником получения являются руды, для извлечения из которых металлов, зачастую используют способы выщелачивания и сорбции ионитов металлов из растворов с применением дорогостоящих зарубежных сорбентов. Поэтому проблема синтеза селективных ионитов для извлечения металлов из растворов выщелачивания, нефти и нефтепродуктов актуальна. Вместе с тем, практика показывает, что при существующих технологических схемах переработки нефти теряется большое количество попутно-добываемых с нефтью полезных компонентов (золота, цинка, меди, никеля, ванадия и др.). Это приводит так же к снижению качества нефти, нежелательных экологических смещений природного равновесия при попадании металлов в продукты переработки нефти. В этой связи поиск инновационных схем подготовки и переработки нефти с извлечением попутно-добываемых металлов является актуальной научной проблемой современной нефтегазовой отрасли и в частности, нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Кроме того, отпускная цена на нефть не учитывает стоимость содержащихся в нефти металлов, в связи с отсутствием технологии извлечения металлов из нефти, что наносит большие убытки для нефтегазовой отрасли страны в целом.

В высоковязких нефтях и битумах присутствуют в большом количестве редкий металл – ванадий.

Одним из микроэлементов в составе нефти как указывалось выше, является ванадий. Ванадий используют в военной и металлургической промышленности, животноводстве, в медицине и в других областях.

Исследования нефти Казахстана показало, что ванадий присутствуют почти во всех месторождениях нефти (табл. 1).

В таблице 1 приведены данные содержания ванадия в нефти месторождений Западного Казахстана.

Таблица 1- Содержание ванадия в нефти месторождений Мангистауской области

Месторождение	Содержание, г/т
Северные Бузачи	100–300
Каражанбас	70–300
Каламкас	60–300
Жалгызтобе	60-200
Каратурун	70-140
Бесоба	70-140
Узень	0,5-5
Асар	0,5-5
Северные Ракушечное	0,5-5
Жетыбай	0,1-1
Шинжир	0,1-1
Тасбулат	0,05-0,5
Оймаша	0,01-0,1
Сев. Карагие	0,01-0,05
Уйлюк	0,001-0,01
Жилинды	0,001-0,01
Ащисор	0,001-0,01

Не только в нефти, но и в битумах и сланцах содержатся разные типы микроэлементов. В связи с этим представляет интерес создание перспективных ионитов для извлечения попутно-добываемых благородных, цветных и редких металлов из нефти и нефтепродуктов. Исследования сорбционной способности новых отечественных редоксионитов по отношению к ионам металлов позволило разработать инновационный способ извлечения ванадия [1]. На основе проведенных исследований нами предлагаются следующие технологические схемы извлечения попутно-добываемых благородных, цветных и редких металлов, позволяющие на стадии подготовки и переработки извлекать их из нефти и нефтепродуктов, улучшая тем самым качество последних [2].

Таким образом, проблемы извлечения металлов из нефти могут быть решены путем внедрения в нефтяной отрасли сорбционных процессов для извлечения металлов на основе полимеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмеджанов Т.К. и др. Инновационный способ извлечения ванадия из нефти и нефтепродуктов // Инновационный патент РК № 24905. – 2011. – Бюл. № 11.
2. Ахмеджанов Т.К. и др. Инновационный способ извлечения ванадия из нефти и нефтепродуктов // Научнотехническое обеспечение горного производства. Труды том 80. – Алматы, 2011. – С. 185–189.

ЖАҢА ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ МЕКТЕП ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

М.Қайырханов, Л.Таймуратова

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Мақалада жаңа оқыту технологияларын қолдану арқылы мектеп физикасын оқыту әдістемесі толығымен баяндалған. Физика сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі көрсетілген. Анимациялық бағдарламаларының көмегімен шешілетін негізгі педагогикалық міндеттер берілген.

Түйін сөздер: білім, оқыту әдістемесі, физика, сабақ.

Қазіргі білім жүйесінің ерекшелігі – тек біліммен қаруландырып қана қоймай, өздігінен білім алуды дамыта отырып, үздіксіз өз бетінше өрлеуіне қажеттілік тудыру.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 11 бабының 9 тармағында оқытудың жаңа технологияларын, оның ішінде кәсіптік білім беру бағдарламаларының қоғам мен еңбек нарығының өзгеріп отыратын қажеттеріне тез бейімделуіне ықпал ететін кредиттік, қашықтан оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу және тиімді пайдалану міндеті қойылған.

Қазіргі таңда елімізде білім беру жүйесінде жаңашылдық қатарына ақпараттық кеңістікті құру енгізілді. Ақпараттандыру жағдайында оқушылар меңгеруге тиісті білім, білік, дағдының көлемі күннен күнге артып, мазмұны өзгеріп отыр. Білім беру саласында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы білімнің сапасын арттыру, білім беру үрдісін модернизациялаудың тиімді тәсілдері пайдаланылуда және одан әрі жетілдірілуде.

Білім беру жүйесін ақпараттандыру дегеніміз – берілетін білім сапасын көтеруді жүзеге асыруға бағытталған процесс, яғни еліміздің ұлттық білім жүйесінің барлық түрлерінде кәдімгі технологияларды тиімді жаңа комплекстік ақпараттандыру технологияларына алмастыру, оларды сүйемелдеу және дамыту болып табылады.

Ақпараттық-коммуникациялық технология электрондық есептеуіш технологиясымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті құралдарды қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламасына негізделеді. Бүгінгі күні бұл міндетті электрондық оқулық жүзеге асыруға тікелей қатысуда. Электронды оқулық жасау кезінде пән бойынша мемлекеттік стандарт пен оқу бағдарламасы негізге алынады.

Болашақта ақпараттандыру ісі білім беру жүйесін түбегейлі түрде өзгертеді деп күтілуде. Мұндай жағдайда алдыңғы сапқа оқыту материалдарын электрондық құралдарда өрнектейтін және соларды дер кезінде жеткізу мүмкіндіктеріне сүйенетін жаңа педагогикалық технологиялар шығады. Алғашқы тәжірибелер көрсетіп отырғандай, білім беру жүйесінің тиімділігі пайдаланылатын ақпараттық технологияларға емес, оларды жүзеге асыру кезінде қолданылатын педагогикалық жұмыстардың сапасына байланысты болмақ.

Физика сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі:

- оқушының өз бетімен жұмысы;

- аз уақытта көп білім алып, уақытты үнемдеу;
- білім-білік дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексеру;
- шығармашылық есептер шығару кезінде физикалық құбылыстарды түсіндіру арқылы жүзеге асыру;
- қашықтықтан білім алу мүмкіндігінің туындауы;
- қажетті ақпаратты жедел түрде алу мүмкіндігі;
- экономикалық тиімділігі;
- іс-әрекет, қимылды қажет ететін пәндер мен тапсырмаларды оқып үйрену;
- қарапайым көзбен көріп, қолмен ұстап сезіну немесе құлақ пен есту мүмкіндіктері болмайтын табиғаттың таңғажайып процестерімен әр түрлі тәжірибе нәтижелерін көріп, сезіну мүмкіндігі;

оқушының ой-өрісін дүниетанымын кеңейтуге де ықпалы зор. Қазіргі кездегі қоғамның ақпараттану жағдайында ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы адам өмірінің әртүрлі саласына біртіндеп өзгерістер енгізуде. Ақпараттандыру ісі Қазақстанның білім беру жүйесінің даму жолына да ықпалын тигізуде. Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуына сәйкес компьютерлік анимациялық бағдарламалар да білім беру процесінде қалыптасып нығая түсуде.

Компьютерлік анимациялық бағдарлама – белгілі бір педагогикалық міндеттерді шешуге арналған, пәндік мазмұны бар және оқытушымен өзара іс-қимыл жасауға бағытталған бағдарламалық құрал. Олар оқу пәні ретінде қарастырылады немесе білім беру міндеттерін шешу кезінде құрал ретінде әрекет етеді.

Анимациялық бағдарламаларының көмегімен шешілетін келесі негізгі педагогикалық міндеттерді атап өтуге болады:

- 1) пәндік саламен бастапқы танысу, оның базалық ұғымдары мен концепцияларын игеру;
- 2) тереңдік пен нақтылықтың түрлі деңгейлерінде базалық дайындық;
- 3) аталған пән саласындағы типтік практикалық міндеттерді шешу дағдылары мен іскерліктерін қалыптастыру;
- 4) стандартты емес (типтік емес) проблемалық жағдайларда талдау және шешімдер қабылдау іскерліктерін қалыптастыру;
- 5) белгілі бір қызмет түрлеріне қабілеттілікті дамыту;
- 6) оқытылатын объектілердің, үдерістердің және қызмет ортасының үлгілерімен оқу-зерттеу эксперименттерін жүргізу;
- 7) білімді, іскерлікті және дағдыларды қалпына келтіру (сирек кездесетін жағдайлар, міндеттер мен технологиялық операциялар үшін);
- 8) білім деңгейлерін бақылау және бағалау.

Аталған міндеттердің интегралдық сипатына қарамастан, оларды шешу бір-біріне әсер етеді.

Пәндік мазмұн талабы негізінде түрлі электрондық оқу әдістемелік құралдар белгілі бір пән саласы (пән, курс, бөлім, тақырып) бойынша оқу материалын қамтуы тиіс. Оқу материалы деп декларациялық (суреттемелік, иллюстрациялық) сипаттағы ақпарат, сондай-ақ білім мен іскерлікті бақылауға арналған тапсырмалар, сондай-ақ зерделенетін объектілер мен үдерістерді білдіретін модельдер мен алгоритмдер түсініледі. Пәндік мазмұнның болуы оқу процесін техникалық және әдістемелік қолдауды қамтамасыз ететін қосалқы құралдардан (электрондық үлгерім журналдары, қашықтықтан бақылау және кеңес беру үшін мониторлар және т.б.)

Электрондық оқу әдістемелік құралдар — бұл білім алушы үшін өнім. Оқу процесінің басқа қатысушылары (мұғалімдер, нұсқаушылар, әдіскерлер) өзінің кәсіби қызметінде түрлі электрондық құралдарды қолданады.

Білім алушылардың өзіндік жұмысына бағдарлау - электрондық оқу әдістемелік құралдардың маңызды сипаттамасы. Есептеу техникасы мен бағдарламалық қамтамасыз етудегі соңғы жетістіктер физикалық тәжірибені практикалық (материалдық) саладан компьютерде іске асырылған виртуалды салаға аударуға мүмкіндік береді. Қазіргі таңда математикалық және физикалық модельдердің көмегімен түрлі физикалық процестер мен құбылыстарды моделдейтін бағдарламалар белгілі.

Осының негізінде есептеу техникасы аспаптар мен физикалық құбылыстардың компьютерлік модельдерін жасауға, түрлі тәжірибелерді жүргізуге, сондай-ақ тәжірибе нәтижелерін алуға мүмкіндік бере отырып, білім беру процесінде таптырмас құрал болып табылады.

Мұндай бағдарламалардың қосымша артықшылығы анимацияны қолдану болып табылады, бұл барлық экспериментті көрнекі етеді және бір интерфейсте графикалық, мәтіндік және дыбыстық ақпаратты біріктіруге мүмкіндік береді, осылайша құбылысты әр түрлі ракурстарда қарастыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, нақты физикалық эксперименттер қымбат жабдықтар мен материалдарды талап етеді, ал кейде олар денсаулыққа қауіпсіз емес. Оқыту анимациялық бағдарламаларды қолданған кезде бұл кемшіліктер жойылады.

Компьютерлік технологиялардың төмендегідей классификациясы ұсынылады:

1. Оқыту бағдарламаларының мақсаттары мен міндеттеріне немесе автоматтандырылған оқыту жүйелерін пайдалану режимдеріне негізделген түрлері:

- иллюстрациялаушы;
- консультациялаушы;
- операциялық орта;
- тренажерлер;
- оқыту бақылауы.

2. Әр түрлі классификацияларды талдау мен қорыту нәтижесіне негізделген түрлері:

- жаттығу;
- тәлімгерлік;
- проблемалық оқыту;
- имитациялық және модельдеуші;
- ойын болып табылады.

Оқыту бағдарламаларының нысандары:

- Электронды оқулық;
- Автоматтандырылған оқыту жүйесі;
- Тестілеу бағдарламасы.

Электрондық оқыту – кешенді емес біртұтас, дидактикалық, әдістемелік, интерактивті бағдарламалық жүйе және ол оқу материалынан кездесетін қиындықтарды артта қалдырады, әрі мультимедианың соңғы мүмкіндіктерін қолданып, ғылыми зерттеу әдістерін толықтырады. Бұл жерде оқытудың түсінікті, кең көлемде қарастырылған материалы қолданылады.

Дидактикалық заңдастырылған жалпы білім әдістемелік аспектілер, арнайылап оқыту, негізгі пән немесе пәндер тобы және электрондық оқытудың бағдарламалық нақтылығымен өзара тығыз байланыста болады. Электрондық оқыту – бағдарламалық-әдістемелік кешен, өзіндік немесе мұғалімнің көмегімен білім курсына дағды бөлімнің мүмкіндігін электрондық түрде қамтиды.

Электрондық оқыту, негізінен, үш бөліктен құрастырылады: негізгі ақпараттық курс бөлімінен тұратын презентациялық бөлім, алған білімдері бойынша бекітілетін жаттығулар, оқушының білімін көлемді түрде бағалау үшін тесттер. Компьютерлік

оқыту негізгі оқулықты, анықтаманы, есептеуішті, зертханалық жұмыстарды бір-бірімен байланыстырады.

Электрондық оқыту – таныстыратын теориялық материал, білімнің көрсеткішіне қарай біліммен жаттықтыруды қамтамасыз ететін, оқу үрдісін үзіліссіз дидактикалық материалдармен қамтамасыздандыратын, сонымен қатар ақпараттық іздеу, математикалық және компьютерлік визуалдаумен имитациялық модельдеу интерактивті кері байланыстармен шарт бойынша функцияларды үйренуге арналған бағдарламалық кешенді жүйе.

Электрондық оқыту барлық негізгі функцияларды, теориялық материалдарды көрсету, бірінші білімді алып қабылауды көрсету, өзіндік білім алудың жаттығулары мен бақылау көрсеткіштерін қамтамасыз етеді. Дидактикалық цикл үрдісін бірыңғай компьютердің көмегімен оқу үрдісін ұйымдастырып, оқушылардың білім алуда уақыттарын үнемдеп, автоматты түрде дидактикалық циклі бір ғана жұмыспен – электрондық оқулықпен орындау керек. Оқыту үрдісін жаңаша түрде орындау үшін компьютерлік диалогтық қатынасты дұрыс орынға қою керек. Мультимедианың әдістемелік күші оқушыны дыбыспен, көрермендік бейнемен тез қызықтырып, ақпараттық және көңіл күйіне де көмек береді. Сондықтан педагогика ғылымының алдында электрондық оқытудың жүйе құраушы факторлары мен негізі педагогикалық ұстанымдарын анықтау және айқындауға байланысты бірқатар міндеттер қойылды. Сонымен қатар электрондық оқыту құрылымы мен мазмұнына, оқыту әдістеріне, оқытудың формасына және құрамына қойылатын кешен талаптарды анықтау қажеттігінен электрондық оқытудың әдістемелік жүйесін қалыптастыру мақсаты туындап отыр.

Әдістемелік жүйенің бөліктеріне электрондық оқытуға сәйкес толығырақ қарастырса, оны мына сызбадан көруге болады.



Электрондық оқулық-дисплей экранында көрінетін жай ғана мәтін емес, ол оқушыға өз жолымен көрнекті материалды жеке меңгеруге арналған күрделі, көп сатылы жүйе. Ендеше оқулықтың қажетті бөлімдерін қайталап игеру тәсілі мен логикасын да өзіне тән етіп тандап алып, осы сәтте ең керек деген материалды қарап шығуға мүмкіндік береді. Электрондық оқулық төмендегідей жағдайлар жүзеге асқанда тиімді болады:

- жедел кері байланыс;
- анықтамалық ақпаратты тез іздеу мүмкіндігі;

- демонстрациялық мысалдар мен модульдер;
- бақылау (тренажер,тестілеу,өз білімін бақылау).

Электрондық оқулықтың екі түрі бар:жабық электрондық оқулық және интернет оқулық.Бірінші,тәуелсіз және тұрақты болып табылатын пәндік облыста дәстүрлі оқулыққа айналған.Ол жеке дербес компьютерде немесе локалді желіде қолданылады.

Электрондық оқулықтың басқарушы модулі қиындық деңгейінен тәуелді мазмұнының динамикалық құрылуын қамтамасыз етуі керек.Ядро ақпаратты(оқулық мәтіні,иллюстрациялар жиынтығы,зертханалық моделдер мен бақылау есептерінің қиындық деңгейі) дифференциалдап шығаруды қамтамасыз етуі қажет.

Электрондық оқулықты құрайтын ең қажетті бөліктерінің бірі-курстың барлық тақырыптарын қамтитын гипермәтінді оқулық.Оқулықты оқу құралы ретінде немесе конспект-анықтама ретінде қолдануға болады.Оқулық төмендегі жағдайларды қамтамасыз етуі керек:

- курс бойынша түсінікті навигация;
- бұрын ашылған тақырыпқа қайта оралу мүмкіндігі;
- курстың іздеу кешіне көшпей-ақ берілген тақырып бойынша іздеу.

Электрондық оқулықта иллюстрация болуы керек.Мультипликациялар мен видеоиллюстрациялар(анимациялар) – электрондық оқулықтың қажетті бөліктерінің бірі.Анимация–қозғалыстың әртүрлі кезеңіне сәйкес кескіндер тізбегін экранда жылдамдата көрсету арқылы дене қозғалысы динамикасын бейнелеу тәсілі.Электрондық оқулыққа көптеген анықтамалық материал кіруі тиіс.Ал тестілеу кешені – есеп шығару дағдыларын қалыптастыруға,бақылау жұмыстарын өткізуге арналған электрондық оқулықтың қажетті бөліктерінің бірі. Кешен, негізінен, төмендегілерден тұрады:

- қиындық деңгейлерін басқару жүйесі;
- сұрақтар мен есептердің мәліметтер қоры;
- жаттықтандырушы блок;
- тестілеу блогі;
- бақылау жұмысын басқару жүйесі;
- курс бойынша өзін-өзі бақылау сұрақтары.

Сұрақтар мен есептер суреттерден,графиктерден,сұлбелерден,оқулықтың сәйкес бөлігіне сілтемелерден тұруы мүмкін.Нақты сұрақтарға жауап беру және есептерді шығару кезінде келесі мүмкіндіктер қамтамасыз етілуі керек:

- жауаптың сандық және формулалық енгізілуі;
- жауапварианттарынеркінретпен шығару.

Білімді бақылау блогының қызметтері мыналар дантұрады:

- бір бақылау тапсырмасынан бірнеше рет өту мүмкіндігін беру;
- оқушының сұранысы бойынша шешімін көрсету (және осыдан кейін жауапты енгізуге мүмкіндік бермеу);
- тест нәтижесінің негізінде оқушылардың қайталауға тиіс тақырыптарын анықтау;
- оқушылардың сұранысы бойынша еске түсіру материалын көрсету.

Ұтымды пайдаланылған электронды оқулық сабақтың тартымдылығын арттырып, білім алушылардың сабаққа деген ынтасын, белсенділігін күшейтеді. Электронды құралдардың сабаққа пайдаланудың өзіндік ерекшеліктерін атап өтуге болады.

Себебі оқытушы күнделікті іс-тәжірибесінде сабақ тақырыбына байланысты пайдалану әдістері мен білім алушылардың санасына жеткізуді көздеген мақсатына орай көрнекі құрал дайындайды. Көрнекілік құрал ретінде оқулықта келтірілген материалдар мен иллюстрациялық мәліметтерді тиімді пайдалануға болады. Сондықтан

оқытушы әрқашан өтілетін жаңа тақырыптың мазмұнына, мақсатына, міндетіне байланысты инновациялық тұрғыда электронды оқулықты пайдалана отырып, білім алушылардың жан-жақты қабілетінің өсуіне ықпал жасайды, олардың ынтасы мен қызығушылығын қалыптастырады. Эксперимент көрсеткендей, осы технологияны игерген білім алушылардың жұмысын оқытушылар кез келген даярлық деңгейінде оқу процесін нәтижелі, тиімді ұйымдастыра алады, мұның бәрі шығармашылық сипат алуына жағдай жасайды.

ӘДЕБИЕТ

1. Жүсіпқалиева Ғ.Қ., Джумашева А.А., Құбаева Б.С. Мектепте физика курсының оқытудың теориясы мен әдістемесі: Оқу құралы. // - Орал: М.Өтемісов атындағы БҚМУ редакциялық баспа орталығы, 2012 – 195 б.

ӘОЖ 701

ҒЫЛЫМДАҒЫ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР

А. Ы. Нарсұлтан

Ғылыми жетекшісі: А.И.Избасар

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Бұл мақаланың өзектілігі студенттерді ғылым саласының маманы болу үшін қажетті кәсіби түрде тәрбиелеу үшін барлық аймақтардың инновацияға жеткілікті көңіл бөлу керектілігінде. Ғылымдағы заманауи зерттеулерді дамыту елдің әлеуметтік жағдайын, өңірдің экономикалық ахуалын жақсартуға өз үлесін қосады.

Түйін сөздер: Белсенділік, заманауи зерттеулер, зертханалық құралдар.

Қазіргі таңда, ғылымның дамуы ғылыми еңбек бөлінуі және бірігуімен, ғылыми мекемелердің пайда болуымен, экспериментті және зертханалық құралдармен тығыз байланысты.

Қазақстан экономикасының жинақталған ғылыми-техникалық және өндірістік әлеуетінің тиімділігін арттыру үшін оған шаруашылық жүргізудің жаңа жағдайларына оның бейімделу үдерісін қарқындалу бағытында нақты басқарылатын трансформация қажет. Қазақстандық экономика тек ұлттық инновациялық жүйенің үлгілерін жетілдіруді ғана емес, сонымен қатар дамудың инновациялық стратегиясын іске асыруды, экономикалық өсудің механизмдері мен тәсілдерін өзгертуді де қажет етеді. Жалпы әлемдік экономикада прогрессивті технологиялық құрылымдар негізінде, прогрессивті технологиялық тәртіптер негізінде жаңа жаһандық технологиялық құрылымның қалыптасуы жүрсе, онда Қазақстан үшін төмен технологиялық тәртіптер басым болатын технологиялық көп бейімділік тән. Қазіргі уақытта заман талабына сай инновацияларды қолдап, өндіріске енгізу аса маңызды. Отандық ғылымды дамытпайынша, жаңа инновациялық секторларды дамыту мен ғылыммен байланысты салалар құру да мүмкін емес. Инновациялық сектор жаңа экономиканың барлық бағыттарын қамтиды. Ал оларды дамыту көбінесе ғылыми зерттеулер мен жаңалықтарға, мобильдік және мультимедиялық технологиялар, нанотехнологиялар, роботтехникалар салаларының ілгерілеуімен байланысты екені белгілі. Қазақстанның ғылыми-техникалық саясаты инновациялық үдерістерді жандандыруға, жаңа

технологиялық тәртіптерді енгізуге, өңдеуші өнеркәсіпте жаңа қайта бөлулерді игеруге, ұлттық ғылыми-техникалық әлеуетті дамытуға, ғылым мен өндіріс арасындағы алшақтықты жеңуге, инновациялық қызметті ынталандыруға, озық шетелдік технологияның нақты трансфертін қамтамасыз етуге және халықаралық стандарттарды енгізуге бағытталуы тиіс. [1]

Қазіргі заманғы экономика инновациялар мен ғылыми әзірлемелерге негізделетін дамудың интенсивті әдіс-тәсілдеріне сүйенеді. Кез келген елдің экономикасы озық идеяларды, заманауи ашылымдар мен серпінді технологияларды қажетсінетіні ақиқат. Халықтың рухани және материалдық сұраныстарының қамтамасыз етілуі ең әуелі елдің ғылымы мен білімінің, мәдениетінің тұрақты даму деңгейіне байланысты екені дау туғызбайды. Осы орайда біз Қазақстанның бәсекеге қабілетті елдер сапынан көрінуге ұмтылысына ғылым мен инновацияға көзқарас тұрғысынан баға бергеніміз жөн.

Елімізде инновациялық белсенділікті артыру қажет. Осы ретте тек мемлекеттік деңгейде ғана емес, сондай-ақ әр аймақ пен нысанның ауқымында да инновацияға жеткілікті көңіл бөлу керек болады. Қазіргі кезеңге дейін инновацияларды ауқымды түрде енгізу бағытында қабылданған мемлекеттік бағдарламаларды іс жүзіне асыру күткендегідей нәтиже бермеді. Сондықтан да инновациялық даму деңгейін бағалау әдістемесін жасау күн тәртібінде тұр. [2]

Ғылым негізінде инновацияны дамыту елдің әлеуметтік әлеуетін, өңірдің экономикалық ахуалын жақсартып отыр. Мұның өзі елімізде инновациялық қаржыландыруға, ғылым және технологияны дамытуға, технологиялық инфрақұрылымды қалыптастыруға басымдық беру керектігін байқатса керек. Айталық, мотор жасау, құрылыс салаларында озық технологияларды қолдану, технологиялық қайта инвестициялау, зертханаларда жүргізілген ғылыми зерттеулер мен зерттемелер нәтижелерін қолдану өз нәтижелерін беріп отыр. Сондай-ақ венчурлік қаржыландырудың да инновациялық үдерістерді басқаруды жетілдіретінін, экономикалық әлеуетті қалыптастырып, ғылымға құйылған қаржыны еселеп қайтаратынын көріп отырмыз.

Инновацияларды қолдау арқылы экономиканы әртараптандыруға және оның бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, сөйтіп орнықты да теңгерімді өсуін қамтамасыз етуге, шикізаттық сипатын сервистік-технологиялық сипатқа қарай бұруға қол жеткізуге болады. [3]

ӘДЕБИЕТ

1. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / М.Ф. Шкляр. - 4-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 244 с.:
2. Герасимов Б. И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.:
3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и Ко", 2013. - 284 с. //

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫ ЕНГІЗУ НӘТИЖЕСІНДЕ КӘСІПОРЫН ТАБЫСТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Б.Ходжекова

Ғылыми жетекшісі: Д.Б.Утебалиева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Нарықтық қатынастар жағдайында өнеркәсіп кәсіпорындарын инновациялық тұрғыда дамытудың маңызы өте зор. Қазіргі таңда қоғам күн сайын дамып, ел нарығына жаңа өнімдер мен технологиялар келіп жатыр. Осыған байланысты елімізде индустриялық–инновациялық бағдарлама қабылданды. Мұның негізгі мақсаты – табысты жаңа бағытқа, жаңа өндірісті құруға жұмсау. Сонымен бірге, бағдарлама экономиканы диверсификациялау және оның бәсекеге қабілеттілігін арттыру арқылы орнықты және теңгерімді өсуін қамтамасыз етуге бағытталған.

Түйін сөздер: нарық, инвестициялық жоба, инновациялық инфрақұрылым, бәсекеге қабілеттілік, мультипликация.

2017 жылға дейінгі кезеңде қазақстандық қамтуды мақсатты дамыту арқылы өнеркәсіп кәсіпкерлік, кейінгі қайта бөлу және қайта өңдеу үшін жаңа бизнес-мүмкіндіктерді мультипликациялаумен экономиканың дәстүрлі экспортқа бағдарланған секторларында ірі инвестициялық жобаларды іске асыру үдемелі индустрияландыру саясатының негізгі басымдығы болмақ.

Шикізат секторымен байланысты емес және ішкі, ал кейіннен өңірлік нарықтарға бағдарланған (Кеден одағы, Орталық Азия елдері) экономика салаларын қалыптастыру және күшейту қатар жүзеге асырылатын болады. Мемлекет озық технологиялар трансфертіне, кейіннен олардың экспортқа бағдарлануын дамыта отырып, қазіргі заманғы импорт алмастырушы өндірісті құру үшін шетел инвесторларын тартуға бағытталған қазақстандық орта және шағын бизнес бастамаларын қолдайды.

Нарықтық экономикадағы ғылыми қызметтің нәтижелерін пайдалану мүмкіншілігінің мол болуы, «инновация» деген экономикалық категорияны өмірге әкелді. Қоғамдық қатынастардағы пайда болған осы құбылыс «жаңалық енгізу» деген мағынаны білдіретін «инновация» сөзімен атала бастады.

«Инновация» сөзі 1440 жыл француз тіліндегі «жаңғыру және жаңа» немесе «зат жасаудың жаңа жолы» деген мағынаны білдіретін «innovation» сөзінен пайда болған.

«Инновация» термині, «жаңалық» және «ашылым» түсініктерімен тығыз байланысты болады. «Жаңалық» түсінігі, адаммен шығарылған жаңа құралдар, механизмдер, жабдықтармен түсіндіріледі. «Ашылым» түсінігі, бұрын белгісіз болған мәліметтерді алу үрдісі және бұрын белгісіз болған табиғи құбылыстардың көрінісімен түсіндіріледі. Инновацияға қарағанда, ашылым термині ең алғашқы сатыда жасалады және қандай да бір кіріс алу мақсатын көздемейді.

Ағылшынша-қазақша сөздікке сәйкес, «инновация» - жаңадан енгізу, жаңашылдық, өзгеріс. Дегенмен интеллектуалды еңбектің нәтижесі болып жаңашылдық табылады. Жаңашылдық, қысқа мағынада – интеллектуалды қызметтің жемісі, кең мағынасында – ноу-хаудың, ұтымды ұсыныстардың, тауар белгісінің, патенттің, өнертапқыштық, ашылымдардың бейнесінде жасалған инновациялық

үдерістің нәтижесі. Егер, жаңадан енгізудің экономикалық немесе әлеуметтік құндылығы болмаса, ол инновация ретінде саналмайды, өйткені инновация болуы үшін белгілі бір пайдалы әсерді қамтамасыз ететін инновациялық үдерістің өндіріске енгізген нәтижесі болуы қажет.

Қазіргі қолданыстағы «Инновациялық қызмет туралы» Қазақстан Республикасының Заңының 1-бабы бойынша, «инновация – жаңа немесе жетілдірілген өнім, жаңа немесе жетілдірген техникалық прогресс, жаңа ұйымдастырушылық техникалық, қаржылық – экономикалық немесе басқа да өнеркәсіп немесе қоғамды басқару салаларына прогрессивті ықпал ететін, әр түрлі қоғамдық қатынастар салаларындағы шешімдер ретіндегі жүзеге асырылынған, инновациялық қызмет нәтижелері». Ең алдымен, бұл анықтамада инновацияның құқықтық қатынастардағы түрлі көріністері көрсетілген. Екіншіден, инновация – инновациялық қызметтің нәтижесі ретінде келтірілген.

Индустриядан кейінгі экономиканың негіздерін қалыптастыру мақсатында ұлттық инновациялық инфрақұрылымды дамыту және коммерциализациялау болашағы бар ғылыми-технологиялық негіздерді қолдау жалғасады. Қаржылық -экономикалық саясаттың жүйелі шаралары қолайлы макроэкономикалық ортаны және инвестициялық ахуалды қалыптастыруға, ұлттық экономиканың өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру жөніндегі шараларға шоғырланатын болады.

Селективті шаралар басым секторлар мен жобаларды қаржылық және қаржылық емес қолдау шараларының құрамдастырылған пакеті негізінде жүзеге асырылатын болады. Мемлекет өзінің бизнеспен өзара іс-қимылын республикалық және өңірлік деңгейде де тиімді ынтымақтастық институттарын қалыптастыру негізінде жүйелі түрде құрады.

Экономиканың объективті жағдайына барабар болатын 2018 жылға дейінгі индустрияландыру саясатының траекториясы ресурстық, инфрақұрылымдық, институционалдық және технологиялық шектеулермен ішкі келісушілікте болады. Бағдарламаға енгізілетін экономиканы әртараптандыруды және технологиялық жаңғыртуды ынталандыратын тетіктердің жүйелік сипаты:

- қолайлы макроэкономикалық жағдай жасауды;
- бизнес-ахуалды жақсартуды және инвестициялар ағынын ынталандыруды;
- жаппай технологиялық жаңғыртуды және ұлттық инновациялық жүйені дамытуды;
- адами капитал сапасын арттыруды қамтамасыз етеді.

Экономиканың басым секторларын дамытуға мемлекет пен бизнес ресурстарын шоғырландыру мемлекет пен бизнес шешімдерін келісудің интерактивті процесімен, мониторингтің қазіргі заманғы ақпараттық жүйелері мен іске асырудың нақты құралдарын пайдаланумен бірге жүреді.

Ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігінде қазіргі таңда инновация маңызды фактор болып табылады.

Инновация – жаңа бұйымдар мен озық технологияларды жасауға, өндіруге, дамытуға және сапалық жағынан жетілдіруге бағытталған күрделі құбылыс. Экономикалық қатынастардың жалпы жүйесінде инновациялық қызметтің түпкі нәтижелері - өндіріс тиімділігін арттыру, еңбек өнімділігі мен капиталдың өсуі, жоғары технологиялы өнім көлемі - елдің экономикалық қуатын айқындайтын болғандықтан, оған басты рөл беріледі.

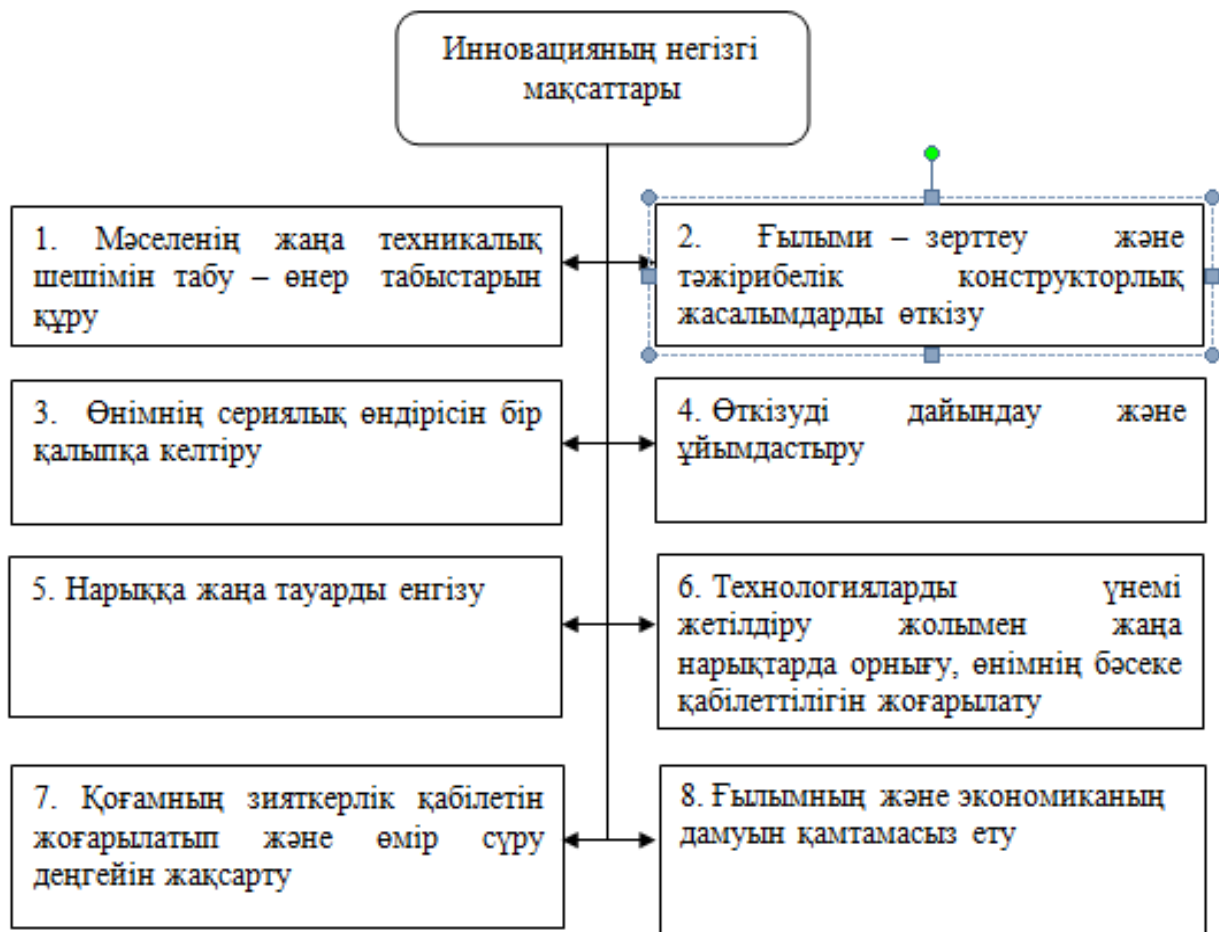
Дамыған индустриялы елдерде технологиялардан, құрал-жабдықтардан, кадрлар даярлаудан, өндірістерді ұйымдастырудан көрініс табатын жаңа ілімдер үлесіне ЖІӨ өсімінің 80-нен 95пайыз-на дейін келеді. Бұл елдерде жаңа технологияларды енгізу нарықтық бәсекелестіктің өзекті факторы, өндіріс тиімділігін

арттырудың және тауарлар мен қызметтер сапасын жақсартудың негізгі құралы болып отыр. Инновациялық қызметтің дамуы өнеркәсіп кәсіпорындарында маңызы зор екендігіне дәлел болады. Жоғарыда айтылған мәселелердің жиынтығы зерттеудің тақырыбының өзектілігін және зерделеу бағыттарын анықтайды.

Қазіргі таңда әлемнің дамыған және дамушы елдері инновацияға қатты көңіл бөлуде. Өйткені әлемдік нарықтағы жағдай көрсетіп тұрғандай инновацияға негізделген экономика ғана бәсекеге қабілетті болады. Белгілі бір салада инновацияның пайда болуы белгілі бір кезеңдерден өтеді:

1. Келіп түсетін идеяларды бір жүйеге келтіру;
2. Идеяларды сұрыптау және жаңа өнім туралы идеяны өңдеу;
3. Жаңа өнімнің экономикалық тиімділігін талдау;
4. Жаңа өнімді құру;
5. Нарықты тестілеу;

6. Өнім жөніндегі маркетинг бағдарламасы негізінде өндіріске жаңа өнімді енгізу туралы шешімді қабылдау. Аталған кезеңдерден байқайтынымыз, инновациялық өнімді қалыптастыру және оны нарыққа енгізу өзіндік ерекшелігі бар белгілі бір кезеңдерден өтеді. Сонымен қатар, инновацияның өзіндік мақсаттары бар (сурет 1).



Сурет 1 - Инновацияның негізгі мақсаттары

Қазіргі таңда әлемде көптеген елдер экономикасына инновацияларды енгізуде өзара төрт шешуші ресурс үшін бәсекелестікке түседі:

- табиғи ресурстар;

- адамзат ресурстары;
- қаржылық ресурстар;
- заманауи тауарлар мен қызмет көрсетулердің жаһандық нарығы.

Аталған ресурстарды тиімді пайдаланып экономиканың бәсеге қабілеттілігін арттыру үшін әлемнің дамыған және дамушы елдері экономикасын инновацияға негіздеу барысында өздерінің ғылыми-техникалық әлеуетін арттыруда. Яғни ресурстарды тиімді пайдалану үшін инновациялық өнім мен инновациялық қызметтерді дамытуы керек.

ӘДЕБИЕТ

1. Бәсекелестік экономика оқу құралы / Оразалы Сәбден, Алматы, 2017ж.
2. Өнімнің бәсекеге қабілеттілігі оқу құралы / Е.Өмірбекұлы, Экономика, 2019ж.
3. Кәсіпорын экономикасы оқу құралы / Ниязбекова, Рахметов, Байнешева, Алматы экономика баспасы, 2009ж.

ӘОЖ 631.454

МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ САПАЛЫ ТАЛДАУ

Р.Д.Мухашева, Г.Т.Мустапаева, Д.Муратова, Н.Асылжанова
Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Мақалада тыңайтқыштарды дайындау, сапасын талдау жолдары көрсетілген. Ерімейтін және еритін тыңайтқыштарға толық талдау жүргізу баяндалған.

Түйін сөздер: тыңайтқыш, тұздар, ерітінді, талдау.

Қазіргі кезде ауыл шаруашылығында химизация үлкен рөл атқарады. Химизация - ауыл шаруашылығын, интенсификациялау негізгі факторы болып саналады.

Азотты тыңайтқыштардың ең маңыздысы (азот селитрасы) аммиак селитрасы. Оны азот қышқылын аммиакпен нейтралдау арқылы алады.

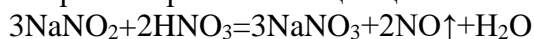
Нейтралдауды ИТН нейтрализациясында 1 жүргізеді. Оның ішкі жағына газтәрізді аммиак түсіп, (40-50%) азот қышқылын себеді. Реакцияны камерадағы (температура) NH_4NO_3 –тің қайнау температурасынан төмен болады. ИТН аппараты күніне 700 тонна селитра өндіреді.

Нейтрализатордан шыққан су буын шырынды дейді. Оны бірінші сатылы кептіргіш аппаратындағы 4 селитра ерітіндісіндігі суды әрі қарай буландыруға болады. Толық буландыру екінші сатыдағы кептіргіш аппаратта 7 жүргізіледі. Ерітіндіден бөлінген су юуы бараметрлік концентраторға 12 түседі. Гранулирлену грануляциянды башняда 11 жүргізіледі. Ол цилиндр формалы және темір бетондарға бөлінген. Ыстық сұйық оның үстінгі бөлігіне түсіп, шашыратқышқа 10 құйылады. Шашыратқышқа қарама-қарсы вентилятормен суық ауаны жибереді. Соның нәтежиесінде суу процесі жүріп, тамшы кристаллизациясы түзіледі. Гарнульдер башняның төменгі жағына түсіп, кептіргіш барабанға түседі. Ол ыстық ауамен (120°C) кептіріледі.

Натрий селитрасы сұйтылған азот қышқылы өндірісінде аз мөлшерде алынады. Мұнда азоттың сумен тотығуы толық жүргендіктен азот (IV) оксиді түзіледі. Оны сода ерітіндісі толтырылған башняда ұстап қалады.



Натрий нитритіне азот қашқылымен әсер етіп, натрий селитрасын алады.

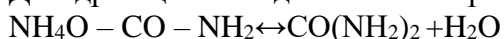


Соңында оны буландыру арқылы бөліп алады.

Алюминий сульфаты қышқылының ерітіндісін аммиакпен нейтралдау арқылы алады. Кейінгі жылдары карбомид немесе мочеви́на тыңайтқышын өндіруге көп көңіл бөлінеді. Оның 46,5% азоттан тұрады. Оны табанды қоректендіру үшін және пласмасса, фармацевтикалық препараттар т.б өндірісінде қолданылады. Мочевинаны аммиак пен CO_2 алынады. Процесс екі сатыда жүреді. Басында аммионийдің карбоминді қышқыл түзеді.

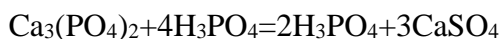


Дегидратациялағанда мочеви́на түзіледі.



Фосфорлы тыңайтқыштар. Фосфор тыңайтқыштардың шикізаты ретінде табиғи фосфаттар апатит, фосфорит, фторapatит $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ қолданылады. Апатиттің негізгі отаны Хибин, тауларында. Оны 1926жылы А.Е.Ферсман және А.Н.Лабунцев ашқан. Мұнда апатит тау жыныстары түрінде сақталған.

Жай суперфосфат – өте кең таралған фосфор тыңайтқышы. Құрамында кальций дегидрофосфаты, кальций сульфаты, алюминий мен темір фосфаттарының қосындысы бар. Жай суперфосфатты табиғи фосфатты күкірт қышқылымен ыдарыту арқылы алады. Реакция екі сатыда жүреді. Бірінші сатыда: $(\text{Ca}(\text{PO}_4)_2)$ мен H_2SO_4 әрекеттескеннен кейін:



Кальций сульфаты тұба түзеді.

Екінші саты:

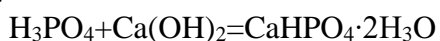


Түзілген дигидрофосфат кристаллизацияланып температура $100-120^\circ\text{C}$ көтеріледі.

Жай суперфосфат 19-20% P_2O_5 , $\text{H}_3\text{PO}_4(5,5)$, P_2O_5

Қос суперфосфат ұсақталған фосфатты фосфор қышқылымен әрекеттестіру арқылы алады. Оның құрамында гипс пенсу жоқ. Болған кезде онда 42-55% P_2O_5 болады.

Преципитат тыңайтқышын фосфор қышқылымен әк сүтімен нейтралдау арқылы алады.



Алынған кальций гидрофосфатын фильтрлеу кетіреді. Оның құрамындағы P_2O_5 31%

Газ тәрәзді аммиакты фосфор қышқылымен нейтралдау арқылы аммофос қоспасын $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ және $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ алады. Аммофос күрделі тыңайтқыш және оның құрамсындағы 47% P_2O_5 10% N бар.

Калий тыңайтқыштарына шикізат ретінде калий тұздары қолданылады. Ол натрий, магний тұздарымен үнемі бірге жүреді. Олардың ішіндегі ең мыңыздысы сильвинит (KCl , NaCl қоспасы, 20-30% KCl), карналлит $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Калий хлориді (98-99%) калий қосылыстарын алуға шикізат реінде қолданылады. Тыңайтқыш ретінде 92-95% KCl қолданылады. Сонымен қатар KCl сильвинитпен қоспасы араласқан калий тұзы қолданылады. Оның құрамында 40 және 30% K_2O және ұнтақталған сильвинит болады. Кейбір мәдениетті өсімдіктерге KCl қолдануға кеңес берілмейді. Себебі өнім сапасы төмендейді.

Температура °С	1000г судағы еруі	тұздардың
10	297	127
30	287	171
50	277	220
70	268	273
90	261	329
110	253	390

Микротыңайтқыштарды топыраққа микорэлементтер жетіспегенде қолданады. Бор өсімдіктерде бор қышқылының көміртек және спиртпен күрделі эфирі түрінде кездеседі. Бор жетіспесе өсімдіктердің аурауға қарсылығы төмендейді. Бордың нормасы 1кг\га. Мыстың жетіспеушілігі дәндердің жапырақтарының ұшының сарғайуына, қант қызылшасына қанттың төмендеуіне әкеліп соғады. Оның құрамында 0,3-0,7% мыс және аз мөлшерде басқада микроэлементтер марганец, кобальт, цинк болады. Оны 5-6ц\ға мөлшерінде болады, ал 4-5 жыл әсер етеді.

Марганец-әр түрлі тотығу тотықсыздану процесінде қатысып, ферменттердің құрамына кіреді. Әсерсе марганец тыңайтқыштарын қаратапыраққа енгізген тиімді. Тыңайтқыш ретінде марганецті шлам қолданылады. Оның құрамында 14-18% MnO_2 бар.

Бактериалды тыңайтқыштар топырақта өмір сүретін пайдалы бактериялар. Нитрагин перепараты құрамында клубенколы бектерия болады. Азотобактерин азотфиксирлейтін және басқа физиологиялық активті заттарды синтездейді. Кең тараған және маңызды орын алған фосфориттерін. Ол фосфоритті және фосфордың органикалық қосылыстарын жақсы сіңіретін фосфоритке айналады.

Пробиркаға 1-2 г тыңайтқыш құйыңыз, оған 5 мл тазартылған су қосыңыз, шайқаңыз. Заттың ерігіштік дәрежесін белгілеңіз: а) зат толығымен ериді, б) зат айтарлықтай ериді (алынған мөлшердің жартысы ериді), в) зат аздап ериді (алынған мөлшердің жартысынан азы ериді), г) зат ерімейді (алынған тыңайтқыштың көлемі өзгермейді).

Жақсы қарап тексірілген тыңайтқышты үш құрғақ түтікке құйыңыз.

Аммоний ионын, сульфат ионын, хлорид ионын анықтау. Тыңайтқыш ерітіндісі бар бірінші түтікке ерітінді көлемінің жартысына тең мөлшерде сілтілік ерітінді құйыңыз. Сұйықтықты түтікке қыздырыңыз, шығатын газды иістеңіз. Содан кейін тазартылған сумен суланған лакмус қағазын түтіктің жоғарғы жағына, оның қабырғаларына тигізбестен түсіріңіз. Аммиактың тән иісі және қызыл лакмус қағазының көк түсі тыңайтқыштың аммоний тұздарына жататынын көрсетеді.

Тыңайтқыш ерітіндісі бар екінші түтікке 2% барий хлориді ерітіндісінің үш тамшысын құйыңыз. Сульфат иондарының болуы тұз қышқылының әлсіз ерітіндісі қосылған кезде ерімейтін ауыр ақ тұнбаның түсуімен анықталады.

Үшінші түтікке 2% күміс нитратының үш тамшысын қосыңыз. Хлор ионы немесе фосфат ионы болған кезде ақ сүзбе тұнбалары түседі. Азот қышқылының ерітіндісін қосу арқылы тұнбаның сапалық құрамын анықтауға болады: күміс хлориді азот қышқылында ерімейді, ал күміс фосфаты ериді.

Сульфаттар күміс нитратымен тұнба береді, бірақ тұнба ақ, ауыр, кристалды болады. Ол тез тұндырылады, ол едәуір аз көлемді алады, аммиак ерітіндісін қосқан кезде ерімейді.

Ішінара еритін тыңайтқышты талдау.

Суда жартылай еритін тыңайтқыш сүзіліп, жоғарыда сипатталған реакциялар фильтратпен жасалады. Талдау нәтижелерін кестеге жазыңыз.

Ерімейтін тыңайтқыштарды талдау. Ерімейтін тыңайтқышқа тамшыларға 1% тұз қышқылының ерітіндісін қосыңыз. Тән "қайнау" карбонаттардың болуын көрсетеді. Талдау нәтижелерін кестеге жазыңыз.

Сымның циклына аз мөлшерде тыңайтқыш алыңыз және оттықтың жалынының түссіз бөлігіне қосыңыз. Жалынның тұрақты бояуы:

- ішінде кірпіш қызыл түс кальций иондарының болуын көрсетеді;
- сары түсті-натрий иондары;
- күлгін түсте-калий иондары.

Талдау нәтижелерін кестеге жазыңыз.

Құрғақ және орташа кристалды тыңайтқышты ыстық көмірге құйыңыз. Жанудың жылдамдығы мен сипатын, жалын мен түтіннің түсін, жанғаннан кейінгі иіс пен тұнбасы бақыланды.

ӘДЕБИЕТ

1. «Нефть и Газ Казахстана », 2005г, №1 «Экологическая безопасность Каспийского региона».
2. «Нефть и Газ Казахстана», 2005г, №5 «Исследование влияния геолого-изыскательных работ, экологическое состояние среднего Каспия», А.К.Кенжеғалиев.
3. «Освоение ресурсов подсолевой нефти – главная угроза разрушения экосистемы природной среды в Каспийском регионе», М.Д.Диаров.

ӘОЖ 543.244.6

СУДЫҢ ЖАЛПЫ КЕРМЕКТІЛІГІН КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ

Р.Д.Мухашева, Г.Т.Мустапаева, А.Сатыбалдиева, К.Султанова, К.Жиенбаев
Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инженеринг университеті, Ақтау қ.

Андатпа. Судың жалпы кермектілігі комплексометриялық әдіспен анықтау жолдары берілген. Өлшеуді жүргізу ерекшелігі баяндалған. Ерітіндіні дайындау жолдары көрсетілген.

Түйін сөздер: ерітінді, кермектілік, су, комплексометрия, әдіс.

Судың кермектігі — құрамында кальций (Ca^{2+}) мен магний (Mg^{2+}) иондарының (негізінен карбонат түрінде) болуынан қалыптасатын судың қасиеті.

Судың кермектігі көрсеткіші 1 литр судағы миллиграм-эквивалентпен (мг-экв/л), кей елдерде градуспен өлшенеді. Табиғи сулардың кермектігі өте кең ауқымда ауытқиды: тайга мен тундра белдеміндегі өзен, көлдерде 0,1-0,2 мг-экв/л-ден кейбір жер асты сулары мен мұхит, теңіз суларында 80-100 мг-экв/л-ге дейін. Кермек су тұщы болса да, нашар сабындалады, бу қазандықтарының қабырғаларына тат түзеді, қант, былғары және басқа да көптеген өнеркәсіп салаларында пайдалануға жарамайды. Судың кермектігі анықтамасы бойынша: жалпы, уақытша (жойылатын), тұрақты, карбонаттық, қалдық болып бөлінеді. Жалпы кермектік суда кальций мен магнийдің барлық тұздарының болуынан қалыптасады. Уақытша және карбонаттық кермектік

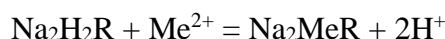
онда кальций мен магнийдің тек гидрокарбонаттық (HCO_3^-) және карбонаттық (CO_3^{2-}) тұздарының болуымен байланысты. Мұндай кермектілікті суды қайнату арқылы кетіруге болады. Тұрақты (жойылмайтын) кермектік жалпы және жойылатын кермектіктердің айырымына тең. Қалдық (бейкарбонаттық) кермектік жалпы және карбонаттық кермектіктердің айырымына тең. Біздің елімізде судың кермектігі 1 дм^3 судағы Ca^{2+} мен иондарының миллиграмм-эквиваленттік мелшерімен көрсетіледі. Кермектіктің бір мг-экв-ті $20,04 \text{ мг/дм}^3$ кальций мен $12,16 \text{ мг/дм}^3$ магнийдің қосындысына тең. Шетелдерде судың кермектігі неміс (Н), француз (F), ағылшын және американ (А) градусымен өлшенеді. Осы өлшемдермен салыстырғанда 1 мг-экв - 2,8 Н, 5,0 F, 3,5 А ағылшын, 50,0 А американ градусына тең. Табиғи сулар кермектік дәрежесіне қарай бес топқа бөлінеді: өте жұмсақ су (1,5 мг-экв-ке дейін), жұмсақ су (1,5—3,0 мг-экв), орташа кермек су (3,0-6,0 мг-экв), кермек су (6,0—9,0 мг-экв) және өте кермек су (9,0 мг-экв-тен жоғары). Қазақстанда ауыз су ретінде жалпы кермектігі 7-20 мг-экв болатын жер асты сулары пайдаланылады.

Табиғи сулар кермектік дәрежесіне қарай:

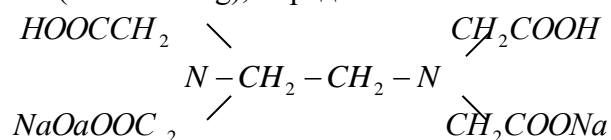
- өте жұмсақ су (1,5 миллиграм-эквивалентке дейін)
- жұмсақ су (1,5-3,0 миллиграм-эквивалентті)
- орташа кермек су (3,0-6,0 миллиграм-эквивалентті)
- кермек су (6,0-9,0 миллиграм-эквивалентті)
- өте кермек су (9,0 миллиграм-эквиваленттен жоғары)

болып бес топқа бөлінеді. Қазақстанда ауыз су ретінде жалпы кермектігі 7-20 миллиграм-эквивалентті табиғи сулар пайдаланылады.

Судың жалпы кермектілігі комплексонометриялық әдіспен, индикатор қатысында комплексон III ерітіндісімен титрлеу арқылы анықталады. Бұл әдіс трилон Б (этилендиаминтетра сірке қышқылының екі натрийлі тұзы) ерітіндісінің хромоген қара немесе қою-көк қышқылды хром индикаторы қатысында, $\text{pH} = 10$ жағдайында, Ca^{2+} және Mg^{2+} иондарымен комплексті қосылыс түзу қабілетімен сипатталады.



мұндағы, Me – металл (Ca және Mg), R-радикал.



Кальций мен магнийдің қосынды мөлшері анықталады. Ал Ca және Mg иондарын жеке анықтау қажет болса, алдымен олардың қосынды мөлшері анықталады. Сонан соң жеке үлгіде кальцийді оксалат түрінде тұнбаға түсіреді және магний ионын титрлейді. Кальцийлі кермектілік айырымы бойынша анықталады.

Әртүрлі қоспалар қатысында талдау жолы өзгереді. Судың құрамындағы темір ионының мөлшері 10 мг/л , мыс ионының мөлшері $0,5 \text{ мг/л}$ артық болса, осы иондар комплексонометрлік әдіспен кермектікті анықтауға кедергі келтіреді. Cd^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} иондары кермек тұздар ретінде титрленеді, оларға жұмсалатын титрлеуші ерітінділер мөлшері артады. Темір, мыс, кадмий, марганец және мырыш иондарының әсерін, суға натрий сульфидін қосу арқылы жояды.

$0,05 \text{ н}$ трилон Б ерітіндісін дайындау. $0,1 \text{ н}$ ерітіндіні сұйылту арқылы $0,05 \text{ н}$ ерітінді дайындалады: 50 мл $0,1 \text{ н}$ трилон Б ерітіндісін цилиндрге өлшеп алып, сыйымдылығы 100 мл өлшеуіш колбаға құйып, дистильденген сумен колбаның белгісіне дейін толтырады.

Жұмысшы ерітіндіні дайындау үшін, химиялық таза трилон Б дәл өлшендісін алып, дистильденген суда ерітеді. Ерітіндінің рН = 5 тең болады. Буферлі ерітіндіні дайындау үшін 100 мл 20% аммоний хлориді және 100 мл 20% аммиак ерітіндісін алып, көлемін 1 л дейін дистильденген сумен келтіреді.

Трилон Б ерітіндісінің титрін фиксаналдан дайындалған кальций хлориді немесе магний сульфатымен анықтауға болады. Пипеткамен 25 мл дайындалған ерітіндіден алып, үстіне 50 мл су, 25 мл аммиакты буферлі ерітінді, 20-30 мл қара хромоген мен натрий хлоридінің құрғақ қоспасын (1:100) қосып, 0,1 н трилон Б ерітіндісімен қызыл түстің көкке ауысуына дейін титрлейді:

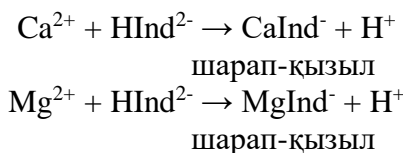
Трилон Б грамм-эквиваленті мынаған тең:

$$\mathcal{E}_{Na_2[H_2Tr]} = \frac{M_{Na_2[H_2Tr]}}{2}$$

Аммиакты-буферлі (рН= 10+0,1) ерітіндісін дайындау. 0,02 г дәлдікпен 20 г аммоний хлоридін өлшеп, көлемі 1 л колбаға салып, 500 мл дистильденген суда ерітеді. Үстіне цилиндрмен 100 мл 25% аммиактың сулы ерітіндісін қосып, колбаның белгісіне дейін сумен толтырып, араластырады.

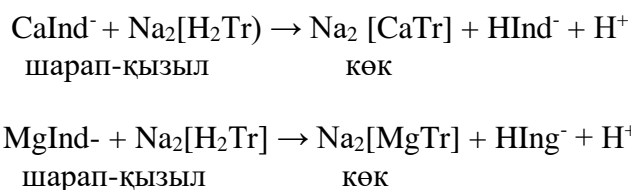
2% натрий сульфидінің ерітіндісін дайындау. 7,24 г $Na_2S \cdot 9H_2O$ көлемі 100 мл өлшеуіш колбаға салып, колбаның белгісіне дейін сумен толтырады.

Өлшеуді жүргізу. Сыйымдылығы 250 мл конус тәрізді колбаға цилиндрмен 100 мл зерттелетін суды құйып, үстіне 5 мл буферлі ерітіндіні қосып, араластып, оған 2 мл натрий сульфидін қосып, араластырады. Сонан соң 5 тамшы индикаторды қосып, мұқият араластырады. Колбадағы ерітіндінің 0,05 н трилон Б ерітіндісімен қызыл түс көк түске ауысқанша титрлейді:



$K_{\text{тұрақсыздық}} CaInd^{-} = 3,9 \cdot 10^{-6}$; $K_{\text{тұрақсыздық}} [CaTr]^{2-} = 2,7 \cdot 10^{-11}$; $K_{\text{тұрақсыздық}} MgInd^{-} = 1 \cdot 10^{-7}$; $K_{\text{тұрақсыздық}} [MgTr]^{2-} = 2 \cdot 10^{-9}$.

Ca^{2+} және Mg^{2+} иондарының индикаторлармен комплекстерінің тұрақсыздық константаларымен салыстырғанда, осы иондардың трилон Б ерітіндісімен сәйкес комплекстерінің тұрақсыздық константасы едәуір аз болғандықтан, Ca^{2+} және Mg^{2+} иондарының индикаторлармен комплекстері ыдырайды:



Ерітіндінің көк түске боялуы реакция аяқталғанын сипаттайды. Судың жалпы кермектілігін мына формула бойынша есептейді:

$$K = \frac{C_n \cdot Na_2[H_2Tr] \cdot V_{Na_2[H_2Tr]}}{V_{H_2O}} \cdot 1000,$$

мұндағы $C_{н.Na_2(H_2Tг)}$ трилон Б ерітіндісінің нормальдық концентрациясы;

$V_{Na_2(H_2Tг)}$ – титрлеуге жұмсалған трилон Б ерітіндісінің мөлшері, мл;

V_{H_2O} – талдауға алынған судың мөлшері, мл.

Мысалы, 100 мл зерттелетін суға, орташа көлеммен 6,5 мл 0,098 н трилон Б ерітіндісі жұмсалсын делік. Онда:

$$K = \frac{0,09820 \cdot 6,5}{100} \cdot 1000 = 6,3830 \text{ (мг-экв/л)}$$

Егер 100 мл зерттелетін суға 0,05 н трилон Б ерітіндісінің 10 мл көп мөлшері жұмсалса, онда зерттелетін суды аз мөлшерде алып, оны 100 мл дистильденген суда сұйылтады да, талдауды қайтадан жүргізеді.

ӘДЕБИЕТ

1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Кн.1 и 2, М.: Химия, 1976г.- 960 с.
2. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. Т. 1,2., М.: Химия, 1990 г., - 846 с.
3. Құлажанов Қ.С. Аналитикалық химия. – Алматы: ЭВЕРО, 2005.-Т.1. 444 б.
4. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа, М.: Химия, 1973 г., - 584 с.
5. Алексеев В.Н. Количественный анализ, М.: Химия, 1972 г., - 568 с.
6. Васильев В.Н. Аналитическая химия. Гравиметрический и титриметрический методы анализа. Кн.1,2, М.: Высшая школа, 1989 г.-704 с.
7. Барсукова З.А. Аналитическая химия, М.: Высшая школа. 1990 г., 320 с.
8. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа, М.: Высшая школа, 1991 г., - 256 с.

ӘОЖ 691

ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАДАҒЫ ЗАМАНАУАИ ИННОВАЦИЯЛАР

Т.Нұрымқызы

Ғылыми жетекшісі: А.И Избасар

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Бұл мақаланың өзектілігі нағыз инновациялардың өзіне тән ерекшеліктері мен пайда болу себептері талдап, инновацияның табыстылығы – бір жағынан, белгілі бір техникалық, экономикалық не ұйымдастырушылық мәселенің шешіміне деген қажеттілік екенін, ал екінші жағынан, осы мәселенің сәтті шешімін табудағы көтерілетін мәселелерді талдау.

Түйін сөздер: Инновация , зерттеушілер , интеллектуалды , статистика.

Баршаға белгілі «инновация» - ол халықтың әлеуметтік жағдайын жақсартуға, ел экономикасын өсуге апаратын негізгі жолдардың бірі. Әр заманның өз мінезі, өз талабы бар. Бүгінгі дамудың негізгі жолы – инновациялық жол. Ол – Қазақстанның

әлемнің бәсекеге барынша қабілетті 50 елінің қатарына кіру жолы деген сөз. Демек Қазақстан экономикасы ғылыми білімге, инновациялық технологияларға, жоғары білікті өндіргіш күштерге негізделуі тиіс.

Көптеген зерттеушілердің айтуынша, «инновация» термині шамамен XV ғасырдың бірінші жартысында пайда болған, яғни ағылшынның «innovation» сөзін аударғанда «қайта өрлеу» немесе «тауар жасаудың жаңа жолы».

XX ғасырдың 30-жылдары австриялық ғалым Йозеф Шумпетер инновация терминін экономика ғылымына енгізді, ол бойынша инновация дегеніміз – жаңа тұтыну тауарларын, жаңа өндіріс және тасымалдау құралдарын, нарықтар мен өнеркәсіптегі ұйымдастыру нысандарын енгізу мен пайдалану мақсатындағы өзгеріс. «Инновация» термині әлемдік экономикалық әдебиетте жалпы қабылдаған категория болды. Йозеф Шумпетер бойынша, инновация – тек жаңа енгізу ғана емес, ол – өндірістің жаңа қызметі. [1]

Й.Шумпетердің айтуынша, технологиялық үдерісте, экономикалық ұйым құрылымында, шығарылатын тауар ассортименті мен экономикалық тепе-теңдікте өзгеріс туындататын нарықтағы басым рөлге кәсіпкерлік қызмет ие. Кәсіпкерлік кәсіп емес – ол экономикадағы тұрақты дәстүрді бұзып, тәуекел бизнесі арқылы инновация нарығына енудің сирек кездесетін қабілеті. Оның ойынша, кәсіпкерлік технологияның дамуымен, инновациялармен және экономикалық өсумен тығыз байланысты.

Нағыз инновациялардың өзіне тән ерекшеліктері мен пайда болу себептері болады және олар ең аз дегенде екі қасиетпен ерекшеленеді.

Біріншіден, «инновация» сөзі жаңалық, айрықша деген түсінікке сай келеді. Бірақ мәселе «жаңа беттен» ойлап шығару, толығымен жаңашылдықта емес. Табысты инновациялардың көбі бұрыннан белгілі идеяларды жетілдіру, жақсарту және оларға жаңа қызметтер енгізумен пайда болған.

Екіншіден, идеяның жаңашылдығы (немесе идеялардың жиынтығы) инновация болып табылмайды. Ойлап шығару не жаңалық ашу, тіпті күтпеген және керемет болса да, инновация емес. Инновация тәжірибелік мәнге ие болу үшін ол тәжірибеде қолдануға болатындай дәрежеде аяқталған болуы керек. Инновацияның табыстылығы – бір жағынан, белгілі бір техникалық, экономикалық не ұйымдастырушылық мәселенің шешіміне деген қажеттілік, ал екінші жағынан, осы мәселенің сәтті шешімінің жиынтығы.

Дегенмен интеллектуалды еңбектің нәтижесі болып жаңашылдық табылады. Жаңашылдық, қысқа мағынада – интеллектуалды қызметтің жемісі, кең мағынасында – ноу-хаудың, ұтымды ұсыныстардың, тауар белгісінің, патенттің, өнертапқыштық, ашылымдардың бейнесінде жасалған инновациялық үдерістің нәтижесі.

Инновациялық пайдалы тиімділіктің мынадай түрлері болады:

- Экономикалық тиімділік, инновациялық өнім немесе технология міндетті түрде пайда немесе шығындарды үнемдеуге бағытталады;

- Экологиялық тиімділік – инновациялық өнім экономикалық тиімділікке ие болмауы мүмкін, бірақ ол экологиялық оң тиімділікке ие;

- Ғылыми-техникалық тиімділік дегеніміз, өндіріске енгізілген инновациялық өнім немесе технология ешқандай ақшалай пайда әкелмеуі мүмкін, бірақ ол ғылым мен техникаға теориялық жаңалық әкеледі;

Инновация өз түсінігінің эволюциялық дамуында әр түрі мазмұн мен формаларға ие болды. Көптеген ғалымдар инновацияларды түрлі факторлармен байланыстырып оны түрлі қырынан зерттеді. Олардың барлығының мақсаты – инновациялардың адамзат өміріне әсерін анықтау және оны адамзат игілігіне тиімді пайдалану жолдарын іздестіру. Статистика мен тарихи ақпараттар көрсеткендей инновациялардың бәрі ғылым мен техниканың жетістігі. Бірақ бұл ғылымның ғылым

үшін емес бизнес үшін қызмет ететін түрі. Дәл осы инновациялар адамзат өмірін жылдан жылға жақсартуда. Сонымен қатар инновацияларды өндіріске тиімді енгізу – экономикалық өсудің негізгі факторларының бірі. Сондықтан да инновацияларды өндіріске енгізуді басқару өте маңызды, алдымен инновация түсінігін толық ашып зерттеу қажет.

Инновацияларды тиімді игеру үшін тек ғылым мен кәсіпкерліктің болуы жеткілікті емес. Инновациялық қызмет – кәсіпкердің, ғалымның, менеджердің аса маңызды қабілеті, таланты. Мәселен, И.В.Афониннің ойынша «Жүзжылдықты өзгерткен бастамашы» деп көпке таныс емес ағылшындық ғалым Джон А.Гобсонды есептейді. Себебі, дәл осы ғалым құнның үш факторына «жер – еңбек - капиталға» төртіншісі етіп «талантты» қосты. Біздің ойымызша дәл осы талант инновациялық қызметтің түп негізі, күрделі инновацияларды адамзат пайдалану үшін өндіріске енгізе алатын кәсіпкердің ерекше қабілеті.

Инновациялар ғылыми-техникалық үдрістің (ҒТҮ) нәтижесі ретінде онымен тығыз байланыста. ҒТҮ ғылым мен жаңа заңдылықтардың, құбылыстардың, қоршаған ортаның жаңа қасиеттерінің жаңалықтар табуының есебінен еңбек өнімділігін арттырудың өндіріс пен технологияны жетілдіру арқасында бәсекеге қабілетті өнім өндірісін қамтамасыз етудің факторы болып табылады.

Жүргізілген зерттеу ғылым мен инновациялардың, тұтастай алғандағы экономиканың, ғылыми-технологиялық, инновациялық және экономикалық саясаттың дамуының бағдарын таңдаудың үлкен маңызы бар екендігін көрсетеді. Бұл таңдаудың дұрыстығы білімге, кеңейіп келе жатқан жаһандануға, әлемдік экономикадағы, саясат пен мәдениеттегі интегративтік және кооперациялық байланыстарды күшейтуге негізделген қоғам мен экономиканың дамуы жағдайында үлкен құндылыққа ие болады. Жеңіске тек күштірек қана емес, жылдамды жетеді. Қазіргі әлемдегі эволюциялық үдерістердің жылдамдық факторы революциялық болып табылады. Өзгерістердің серпінділігі айтарлықтай дәрежеде инновацияға байланысты, ал инновациялық үдерістегі ұтыс – идеяны әзірлеуден бастап коммерцияландыру сатысына дейінгі жариялылық дәрежесіне байланысты болады, соңғы жылдары ашық инновациялар ұғымын кеңірек пайдаланудың тегін еместігі байқалады. Анағұрлым дамыған елдердің ғылыми-технологиялық және инновациялық саласының жай-күйін талдаудан көрініп тұрғандай, олар кейбір ғылыми-технологиялық бағыттар бойынша, әсіресе жақын болашақта едәуір серпілістерді (биотехнологияда, ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен нанотехнологияларда) ұсынатын, өзінің елеулі базасына, сондай-ақ әлемдегі бәсекелестік мүмкіндіктерді күшейту мақсатында өңірлік бірлестіктер ішіндегі тығыз кооперацияға бағытталады. [2]

Технологияларды жаһандандыру Солтүстік Америка, Батыс Еуропа және Жапониямен басқарылады. Олардың жаһандық бәсекелестіктің жаңа үлгісін қалыптастыруға ықпал етуіне қарамастан, әркімнің өз мәселелері бар. Құрама Штаттар жаңа технологияларды әзірлеуде көшбасшы бола отырып, екі еселік қауіппен ұштасып отыр, ол бюджет пен сауданың орасан зор тапшылығы, сондай-ақ экономиканың дәстүрлі секторларының индустриалануының тарқалуы.

Инновация бір жағынан ғылым мен техниканың бір арнаға құйып, бір-бірінің ажырамас бөлігіне айналып кетуімен сипатталса, екінші жағынан адамның табиғатты игеруге бұрын-соңды болмаған табыстарымен сипатталады. [3]

Индустриялық дамыған елдердің тәжірибесі көрсеткендей, тек қана жалғыз нарықтық күштердің белсенді және кең ауқымды ғылыми-техникалық және инновациялық қызмет жүргізуі үшін жеткіліксіз. Мемлекет ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер саласында мақсатты реттеушілік функцияны жүзеге асыруға мәжбүр болады, кем дегенде, технологиялық дамудың жалпы стратегиясы үшін, ғылыми

сыйымды технологияларды қолдау үшін; тек қана анағұрлым өзекті қолданбалы және іргелі зерттеулерді емес, сондай-ақ болашақтың технологиялары үшін де негіз бола алатындар үшін де моральдық және қаржылық жауапкершілік жүргізе отырып. Мемлекеттің жауапкершілігі мен қолдауының өлшемі бірқатар себептермен, бірінші кезекте – зерттеулер мен әзірлемелердің кейбір бағыттарының, тіпті ұлттық ресурстарға қатысты алғанда да, корпорациялардың мүмкіндіктері туралы айтпағанның өзінде, жоғары шығындарымен анықталады.

ӘДЕБИЕТ

1. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / М.Ф. Шкляр. - 4-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 244 с.:
2. Герасимов Б. И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.:
3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и Ко", 2013. - 284 с. //

ӘОЖ 615

СЫНИ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Н.Алдоңғарова

Ғылыми жетекшісі: М.Ж.Аимова

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Мұғалімнің педагогикалық іс-әрекеті белгілі бір стильмен сипатталады. Оны жүзеге асыру әдістердің тұрақты жүйесі мақалада қарастырылады.

Түйін сөздер: сыни тұрғыдан ойлау, жаңа технология, инновациялық әдіс, ой толғаныс.

Қоғамымыздың қазіргі даму кезеңі білім беру жүйесінің алдына оқыту үрдісін технологияландыру мәселесін қойып отыр. Оқытудың әр түрлі технологиялары жасалып, білім беру мекемелерінің тәжірибесіне енуде.

Жаңа технологияларды меңгерту мұғалімнің интеллектуалдық, кәсіптік, адамгершілік, рухани, азаматтық және басқа да көптеген адами келбетінің қалыптасуына игі әсерін тигізеді. Жаңа технологиялар теориялық тұрғыда дәлелденіп, тәжірибеде жақсы нәтижелер беруде.

Жаңа технологиялардың ерекшелігі өсіп келе жатқан жеке тұлғаны жан-жақты дамыту. Соның ішінде мүмкіндігі шектеулі оқушылардың дамуына да жаңа технология элементтерін пайдалану өз әсерін тигізуде.

Сондықтан еліміздегі ұлттық қоғамды кемелдендіру ел болашағы-жас ұрпақты жаңа инновациялық әдісте рухтық тәлім және білім негіздерімен қаруландырып, қалыптастыру қажет.

Білім беру жүйесінде педагогикалық технологияны қолдану келешек ұрпақтың еркін дамуына, жан-жақты білім алуына, белсенді, шығармашыл болуына жағдай жасау әрбір педагогтың міндеті болып табылады. Білім беру жүйесінде қолданылып жүрген педагогикалық технологиялар: ынтымақтастық педагогикасы, білім беруді ізгілендіру,

ойын арқылы оқыту, проблемалық оқыту, модульдік оқыту, тірек сигналдары арқылы оқыту, дамыта оқыту, түсіндіре басқарып оза оқыту, өздігінен оқыту, сын тұрғысынан ойлауды дамыту, оқытудың компьютерлік технологиясы, бағдарламалап оқыту, деңгейлеп оқыту т.б.

Жаңа педагогикалық технологияларды күнделікті сабақ үрдісінде пайдалану үшін, әр мұғалім алдында отырған оқушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып, педагогтік мақсатына, мүддесіне сай, өзінің шеберлігіне орай таңдап алады. Бұл жаңа технологиялар-оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, терең ойлай білуін, теориялық негіздерін, эстетикалық көзқарастарын пайымдауын, баға беруін, танымдық белсенділігін дамытуға бағытталған. Жалпы білім беретін мектептердегі оқу-тәрбие үрдісін жаңаша дамыту, яғни оның нәтижесінің жоғарғы деңгейде болуын қадағалау жаңашыл педагогтардың қолында болды. Олар педагогикаға «жаңа технология» терминін енгізді. Бұл жаңашыл педагогтардың мақсаты-оқушылардың алатын білімдерін сапалы ету, оның толыққанды жеке тұлға болып қалыптасуына негіз болу. Осыған орай қазірде педагогикалық технологиялар көптеп саналады. Білімнің жаңа мазмұнын жүзеге асыру үшін жаңа технологиялар қажет-ақ [1].

Сондай педагогикалық технологиялардың бірі «Сыни тұрғыдан ойлау технологиясы».

Сыни тұрғыдан ойлау – Қазақстандағы білім беруді дамыту үшін маңызды болып табылатын қазіргі ең басты педагогикалық түсінік. Бұл модуль балалардың да, педагогтардың да сыни тұрғыдан ойлауды дамытуды саналы және оймен қабылдауын көздейді.

Сын тұрғысынан ойлау дегеніміз-сабақта балалардың қызығушылығын арттыра отырып, өз ойыңды еркін және зерттей талпындырып, тұжырым жасау.

Сын тұрғысынан ойлау дегеніміз — ой қозғай отырып, оқушының өз ойымен өзгелердің ойына сыни қарап, естіген, білгенін талдап, салыстырып, реттеп, сұрыптап, жүйелеп, білмегенін өзі зерттеп, дәлелдеп, тұжырым жасауға бағыттау өз бетімен және бірлесіп шығармашылық жұмыс жасау.

Сын тұрғысынан ойлау – оқу мен жазуды дамыту бағдарламасы. Оқушыны мұғаліммен, сыныптастарымен еркін сөйлесуге, пікір таластыруға, бір-бірінің ойын тыңдауға, құрметтеуге, өзекті мәселені шешу жолдарын іздей отырып, қиындықты жеңуге баулитын бағдарлама.

Сыни ойлау – белгілі бір мәселе туралы бар идеяларды жинақтап оларды қайта ой елегінен өткізу және шешім қабылдаумен аяқталатын күрделі психологиялық үрдіс.

Сыни ойлау – адам өмірінің бір саласы. Себебі, бұл көптеген жолдар мен шешімдер ішінен маңызды әрі пайдалы, тек қажетті ақпараттарды ғана жинақтап, жаңа білімді бұрынғыдан ажырата алуға көмектеседі.

Сыни ойлауды дамыту технологиясының дәстүрлі оқытудан басты айырмашылығы – білімнің дайын күйінде берілмеуі. Оқушыны мұғаліммен, сыныптастарымен еркін сөйлесуге, пікір таластыруға, бір-бірінің ойын тыңдауға, құрметтеуге, өзекті мәселені шешу жолдарын іздей отырып, қиындықты жеңуге баулитын бағдарлама.

Бұл бағдарлама жаңа буын оқулықтарының талаптарын жүзеге асыруда, білім деңгейін көтеруде, балаларды шығармашылыққа баулуда, ойларын еркін айтуда тез арада дұрыс шешімдер табуға атсалысатын бірден-бір тиімді бағдарлама [2].

Сын тұрғысынан ойлау-сынау емес, шыңдалған, бірін-бірі толықтырған ойлау десек қателеспейміз.

Аталмыш бағдарламаның ішкі құрылымында ерекшелік бар. Бұл құрылым үш деңгейден тұратын оқыту мен үйретудің үлгісі. Көп ақпаратты талдай, жинақтай отырып ішінен қажеттісін алуға үйретеді.

Технология бойынша әр сабақ үш кезеңнен тұрады:
-қызығушылықты ояту;
-мағынаны ашу;
-ой толғаныс.

Бірінші кезең «Қызығушылықты ояту»

Кезеңнің мақсаттары:

- оқушы өзінде қалыптасқан білімі мен түсініктерін өзектендіру;
- оқылатын тақырыпқа танымдық қызығушылықты ояту;
- оқушының белсенділігін ояту;

Екінші кезең «Мағынаны ашу»

Кезеңнің мақсаты:

- жаңа ақпаратпен танысу;
- жаңа ақпараттармен өз білімімен ара — қатынас белгілеу.

Бұл кезеңде жаңа ақпараттармен, ойлармен танысады, тиісті тақырыпқа байланысты кино көру, дәріс, әңгіме тыңдау немесе тәжірибе — эксперимент жасау, мультимедиялық құралдарды пайдаланады. Сабақта жұмыс дара және жұп түрінде жүргізіледі.

Үшінші кезең «Ой толғау»

Кезеңнің мақсаты:

- қабылданған жаңа және ескі түсініктердің ара қатынасын ашу.
- оқылған материалды талдау және қорытындылау.
- тақырыпты мұнан әрі меңгеру бағытын анықтау.

Оқылған ақпаратты талдау, түсіндіру, шығарманы өңдеу жұмысы топ бойынша жүргізіледі.

«Сын тұрғысынан ойлау» бағдарламасының стратегияларын ұтымды пайдалану балалардың шығармашылық қасиетін анықтауда, күшейтуде, оқытудың тиімділігін, сапасын арттыруда ерекше маңызды. Жаңа білімді қабылдау, бекіту, іскерлік пен дағдыны тәрбиелеу барысында жұмыс жүйесін, оқушылардың дербес белсенді әрекетін дамытуда, өздік жұмысының тиімділігін арттыруда «Сын тұрғысынан ойлау» барысындағы стратегияларды білімді меңгертудің әр түрлі кезеңінде қолдануға болады.

Қорыта келе, сыни тұрғысынан ойлау технологиясын пайдаланудың сабақ сапасына әсері өте мол. Сабақта жаңа технология элементтерін тиімді пайдалану оқушылардың танымдық әрекеттерін, белсенділігін дамытып, оларды шығармашылыққа жетелейді. Баланың логикалық ойлау қабілеті дамып, сабақтың сапасы артады. Ізденушілігін арттырып, өз ісіне сенімін нығайтады. Сабаққа қызығушылығын арттырып, белсенділігі күшейеді. Оқушылар сабаққа зор ынтамен қатысады, сабақ та сапалы өтеді. Егер де жаңа технология элементтерін сабақта өз дәрежесінде ұйымдастыра білсе, өз нәтижесін береді. Ең бастысы оқу үрдісін жаңаша ұйымдастыру, ойлау дағдыларын жетілдіру, өз бетінше білім алу, әрекет ету, мақсатқа жету оқушының өзі арқылы іске асады.

ӘДЕБИЕТ

1. С. Мирсеитова. «Оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауын дамыту нысандары мен әдістері», 2011 ж.

2. Н. Қошқарбаев. «Қазіргі кездегі оқытудың педагогикалық технологиялары», 2010 ж.

ЖАҒАНДЫҚ СЫН-ҚАТЕРЛЕР КОНТЕКСТІНДЕГІ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

УДК 504.05

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И
ВЕРОЯТНОСТИ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ, ХОЗЯЙСТВЕННО-АНТРОПОГЕНИЗИРОВАННЫХ И
АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ

М.Токаева

Научные руководители: Р.К. Махамбетова, Ф.К.Нурбаева

Каспийский университет технологий и инжиниринга
имени Ш. Есенова, г.Актау, Казахстан

Аннотация. Сегодня масштабы прямого и косвенного ущерба от последствий проявления чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера уже оказывают существенное влияние на темпы устойчивого экономического развития, как отдельных регионов, так и стран в целом. В статье рассмотрены теоретические основы оценки изменения уровня экологической устойчивости и надёжности функционирования систем. На базе принципов максимума неопределённости, и экспоненциальных моделей роста экологической надёжности показано инженерно-техническое решение, связанное с природопользованием и природообустройством.

Ключевые слова: оценка, система, экологическая устойчивость, компонент.

Сложность решения проблемы оценки экологической устойчивости и вероятности оптимального функционирования систем (объектов) показывает общая схема формирования информационных полей региона (рисунок 1).

Теоретические основы оценки вероятности оптимального функционирования систем.

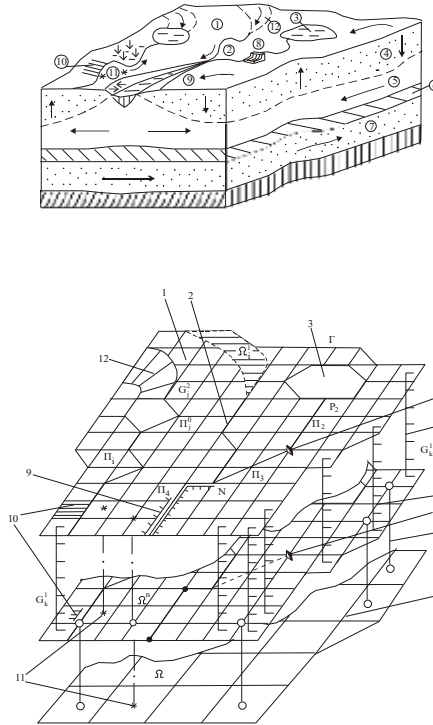
Оптимальность функционирования любой системы достаточно полно определима параметрами экологической надёжности и устойчивости. В общем случае вероятность оптимального функционирования систем (\hat{p}) может быть определена только точечной оценкой, так как каждая из них функционирует в специфических условиях и достигает критического уровня по строго нефиксированному влиянию подсистем и сочетанию компонент, т. е. $\hat{p} = 1 - d/n$, где n – число рецензированных подсистем, d – число подсистем, достигающих критического уровня за расчётный период.

Однако, такая оценочная функция является несмещённой, состоятельной и эффективной только при $n \rightarrow \infty$, т. е. большом количестве рецензированных подсистем. При анализе вероятности оптимального функционирования конкретных систем ($n \rightarrow \min$) необходимо использовать доверительные границы для p как корни \bar{p} и \underline{p} уравнений

$$\begin{cases} \sum_{i=0}^{d-1} C_n^i \cdot \bar{p}^{n-i} \cdot (1-\bar{p})^i = \gamma_1; \\ \sum_{i=0}^d C_n^i \cdot \underline{\delta}^{n-i} \cdot (1-\underline{\delta})^i = 1-\gamma_2, \end{cases} \quad (1)$$

где $\gamma_1 + \gamma_2 - 1 = \gamma$.

При этом $Вер\{p < p < \bar{p}\} \geq \gamma$, где γ - заданная доверительная вероятность.



а – компонентная, б – информационная структура; 1 – поверхностный сток (G_j^2); 2 – речная сеть (Π); 3 – водоемы (Γ); 4 – область фильтрационных потоков; 5 – область грунтовых вод (Ω^g); 6 – область напорных подземных вод (Ω); 7 – подземный сток; 8 – инженерные сооружения (N); 9 – область пойменных процессов; 10 – область действия поверхностных водохозяйственных систем (P); 11 – область действия глубинных хозяйственных систем; 12 – область склонового стока

Рисунок 1 – Схема формирования информационных полей

Корни \bar{p} и \underline{p} являются квантилями стандартного β -распределения и

$$\bar{p} = f_1(n, d, \gamma_2); \quad \underline{p} = f_2(n, d, \gamma_2) . \quad (2)$$

Так как взаимосвязь компонент может быть с прямым или косвенным поствоздействием, то интервальную оценку параметров экологической устойчивости и надёжности нужно осуществлять по преобладающему типу взаимосвязи (прямые – косвенные) и максимальному риску.

При прямом поствзаимодействии компонент нижняя граница \underline{p} доверительного интервала экологической надёжности системы $\left[p = \prod_{i=1}^N p_i \right]$ определится как корень уравнения

$$\tilde{p}_N = \sup p_N = 1 - \gamma, \quad \prod_{i=1} p_i = p, \quad (3)$$

где γ – расчетная доверительная вероятность; p_i – вероятность невыхода компоненты за критический уровень; N – общее число рецензированных компонент.

Так как

$$1 - \gamma = \mathfrak{I}_p(n - x, x + 1) = \frac{B_p(n - x, x + 1)}{B_1(n - x, x + 1)} \quad (4)$$

где $\mathfrak{I}_p(n - x, x + 1)$ – нормированная неполная β -функция, $B_p(n - x, x + 1)$ – β -функция Эйлера, то при стандартном требуемом значении односторонней утвердительной вероятности $\gamma = 0,9$ приближённое значение нижней границы для \underline{p} при $N = 12$ будет равно $0,6926 \leq \underline{p} \leq 0,7319$.

При косвенном поствзаимодействии компонент нижняя граница \underline{p} доверительного интервала экологической надёжности системы $\underline{p} = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - n_i)$ определится из соотношения

$$\underline{p} = 1 - (1 - f_2(n, d, \gamma))^m, \quad (5)$$

где $d = \sum_{i=1}^m d_i$; $f_2(n, d, \gamma)$ – корень уравнения $1 - \gamma = \sum_{k=0}^d C_n^k \cdot p_o^{n-k} = B_i(n, d, p_o)$, разрешаемого относительно p_o с табулированной функцией.

Тогда, соответственно, при стандартном требуемом значении доверительной вероятности $\gamma = 0,9$ нижняя доверительная граница \underline{p} вероятности оптимального функционирования системы будет равна $\underline{p} = 0,986$.

Однако, следует отметить, что независимо ни от условий функционирования, структуры, уровня и ранга системы математическая модель, учитывающая запас по уровню экологической надёжности каждой из компонент, представима в виде

$$p = p_0 \left(1 - \sum_{i=1}^N q_i \cdot \eta_i + \sum_{i>j} q_{ij} \cdot \eta_{ij} + \dots + (-1)^{N-1} \cdot q_{1,2,\dots,N} \right), \quad (6)$$

где p_0 – вероятность оптимального функционирования системы при условии отсутствия снижения экологической надёжности компонент до критического уровня; q_i – вероятность достижения критического уровня экологической надёжности любой из i -ой компоненты; η_i – весовой коэффициент для i -ой компоненты, определяющий его функциональную значимость (избыточность); $\eta_{ij}, q_{ij}, \dots, \eta_{1,2,\dots,N}, q_{1,2,\dots,N}$ – весовые коэффициенты компонент и вероятности возникновения парных, тройных и т.д. наложенных процессов снижения экологической надёжности компонент; $\eta_i = 1 - p_i / p_0$; p_i – вероятность оптимального функционирования системы при достижении критического уровня экологической надёжности i -ой компонентой.

Соответственно при независимости процессов достижения компонентами критических уровней экологической надёжности, при $p_0 \approx 1$ имеем

$$p = \prod_{i=1}^N (1 - q_i \cdot \eta_i), \quad (7)$$

где $q_i = d_i / n_i$.

Особенности оценки экологической устойчивости и надёжности функционирования при отсутствии о природных сведений

Оценка экологических характеристик систем по ограниченному объёму информации определяет необходимость использования непараметрических методов микростатистики в комплексе с эмпирическими функциями распределения, на базе принципов максимума неопределённости.

Так как малой выборке случайных величин X_1, \dots, X_n обычно соответствует эмпирическая функция распределения $p_n(x)$ вида:

$$p_n(x) = \begin{cases} 0, & x \leq x_1^{(n)} \\ \frac{k}{n}, & x_k^{(n)} < x \leq x_{k+1}^{(n)} \\ 1, & x > x_n^{(n)} \end{cases} \quad (8)$$

график которой, представляет ступенчатую линию со скачками, (быстрыми изменениями) кратными величине $\frac{1}{n}$ в точках, определяемых членами вариационного ряда $x_1^{(n)} \leq x_2^{(n)} \leq \dots \leq x_n^{(n)}$, и по закону больших чисел эта функция сходится на вероятности к исходному теоретическому распределению, то определять математическое ожидание можно с использованием бутстреп-процедур, используя сглаженную функцию квантилей распределения оценки параметров типа

$$X_p = \sum_{k=0}^{n-1} C_k \cdot p^k, \quad (9)$$

коэффициенты которой, удовлетворяют эмпирической функции распределения.

Неоднозначность выбора коэффициентов ряда (8) требует ввода принципа максимума неопределённости, с использованием в качестве меры неопределённости – энтропию Шеннона.

Соответственно имеем:

$$H_\varepsilon = \int_0^1 \ln \left(\sum_{k=0}^{n-1} k \cdot C_k \cdot p^{k-1} \right) dp \rightarrow \frac{\max}{C_k}; \quad (10)$$

$$X_k^{(n)} \leq C_0 + C_1 \cdot \frac{k}{n} + C_2 \cdot \left(\frac{k}{n} \right)^2 + \dots + C_{n-2} \cdot \left(\frac{k}{n} \right)^{n-1} \leq X_{k+1}^{(n)}, \quad (11)$$

где H_ε – энтропия; $k=1, 2, \dots, n$.

Однако, реализация таких возможностей зависит не только от свойств систем, но и в не меньшей мере и от свойств окружающей среды, которая в свою очередь на границах с системами располагает вполне определёнными своими внутренними степенями свободы (ℓ_c). Очевидно, что взаимодействие между системами и окружающей средой возможны только по сопряжённым степеням свободы (n), которые могут быть определены как «внешние степень свободы» систем, зависящие от свойств

окружающей среды. Отсутствие внешней или внутренней степеней свободы указывает на внешнюю или внутреннюю изоляцию системы.

На рис. 2 показаны схемы возможных взаимодействий систем и среды, которые и определяют особенности формирования динамики уровня их экологической надёжности.

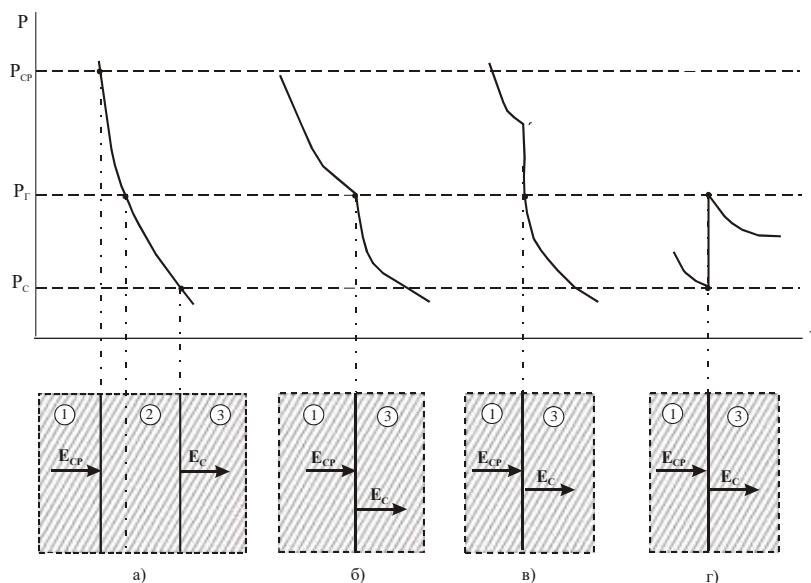
Определяя через E_i меру изменений среды и системы имеем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} dE_{cp} + dE_c = 0 & n = \ell_c = \ell; \\ dE_{cp} + dE_c \pm \Delta E = 0 & n \leq \ell; \quad n = 0 \end{cases} \quad (12)$$

где ΔE – скачок меры изменений; E_{cp} – мера изменения среды; E_c – мера изменения системы.

Обобщая всевозможные схемы взаимодействий среды и систем взаимозависимость между интенсивностью мер изменений среды (dE_{cp}) и систем (dE_c) можно представить следующим образом (рис. 3).

Так как сегодня состояние природной среды характеризуется как пограничное между прогнозируемой и быстро меняющейся, то любое инженерно-техническое решение, связанное с природопользованием и природообустройством, должно рассматриваться как многокритериальная компромиссная задача с оптимизацией по приемлемой наивысшей полезности, многоцелевому компромиссу и наибольшему значению меры согласованности.



1 – среда; 2 – граница; 3 – система; а) – свойства среды и системы одинаковы (ненарушенные системы); б), в), и г) – свойства среды и системы различны (антропогенезированные и антропогенные системы).

Рисунок 2 - Схемы взаимодействий геосистем и среды

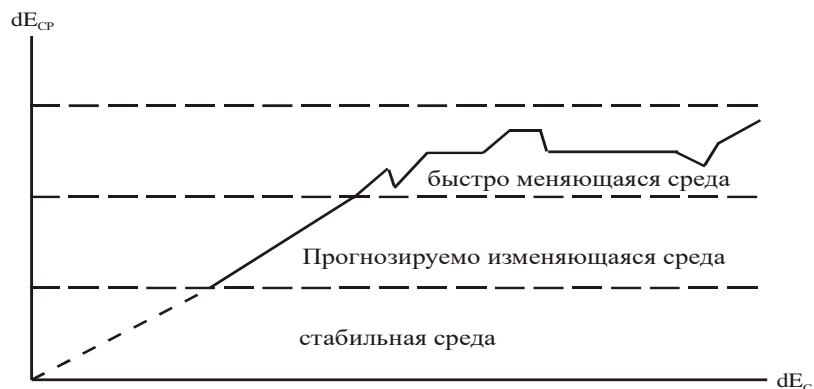


Рисунок 3 - Общая схема взаимодействий и взаимосвязей среды и систем

То есть, выбор оптимального решения наиболее целесообразно осуществлять, используя группу критериев эффективности R_{ij} и предпочтительности U_{ij} (экономической, экологической, социально-природной), а также многоцелевой выбор из множества целей; оптимизацию на множестве подсистем; оптимизацию из множества целей; оптимизацию в динамике или на множестве условий; многовекторную оптимизацию.

Следует отметить, что многоцелевой выбор требует четкого определения области и схемы компромисса, нормализации и учета приоритетности. Выбор области компромисса целесообразно осуществлять путем исключения области согласия из области компромисса на основе ее собственных свойств.

Рассмотрим теоретические основы оценки изменения уровня экологической устойчивости и надёжности функционирования систем.

Так как состояние среды по основным группам параметров может характеризоваться как «как быстро меняющаяся среда» и «прогнозируемо-изменяющаяся среда», то оценка изменения уровня экологической устойчивости может быть проведена с использованием кривых роста надёжности.

Наиболее простой является экспоненциальная модель роста экологической надёжности вида

$$P_n = 1 - A' \cdot \exp(-B' \cdot (n-1)), \quad (13)$$

где P_n – вероятность оптимального функционирования систем после реализации мероприятий, устраняющих критическое состояние определяющей компоненты; A' и B' – расчетные параметры.

В общем случае эта модель представима в виде

$$P_N = P_\infty - \eta' / N, \quad (14)$$

где P_N – вероятность оптимального функционирования системы на N этапе восстановления экологической надёжности; P_∞ – расчётный уровень экологической надёжности, достижимый при $N \rightarrow \infty$; η' – расчётный параметр.

Для определения P_∞ и η' эффективно использование метода максимального правдоподобия с расчётной оценкой вида

$$\left. \begin{aligned} \hat{\eta} &= \frac{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N n_i \cdot \left[\sum_{i=1}^N (n_i - d_i) \cdot N - \frac{N+1}{2} \cdot \sum_{i=1}^N (n_i - d_i) \right]}{\frac{(N+1)}{2} \cdot C_1 - N} \\ \hat{P}_\infty &= \frac{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N n_i \cdot \left[\frac{C_1}{N} \sum_{i=1}^N (n_i - d_i) \cdot N - \sum_{i=1}^N (n_i - d_i) \right]}{\frac{(N+1)}{2} \cdot C_1 - N} \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

где $C_1 \approx \log(N+0,5)+0,577 = \sum_{i=1}^N \frac{1}{i}$; N – число этапов восстановления экологической надёжности; d_i – количество расчетных компонент.

При поэтапном восстановлении экологической надёжности модель роста будет иметь вид

$$\hat{P}_n = 1 - \hat{q}_N - \hat{q}_0, \quad (16)$$

$$\text{где } \hat{q}_0 = \frac{\sum_{i=1}^N d_{C_i}}{\sum_{i=1}^N (d_{C_i} + d_{y_i} + n_i)}; \quad \hat{q}_N = \left(1 - \hat{q}_0\right) \cdot \max_{S \geq i} \min_{r \leq i} \frac{d_{y_r} + \dots + d_{y_s}}{d_{y_r} + n_2 + \dots + d_{y_s} + n_s}; \quad d_{C_i} -$$

количество компонент с характерным снижением экологической надёжности по неопределённой причине; d_{y_i} – количество компонент с восстановленным уровнем экологической надёжности; n_i – количество компонент, уровень экологической надёжности которых не достиг критического.

Учитывая, что каждая из данных моделей роста экологической надёжности имеет свои ограничения для систем с априорным распределением вероятностей неизвестных параметров, практический интерес представляет методы расчёта экологической устойчивости, учитывающие лишь её основные закономерности. Это – метод экспоненциального сглаживания, метод учёта возрастающего характера и метод максимального правдоподобия.

Для метода экспоненциального сглаживания текущая переменная вероятность оптимального функционирования системы может быть описана следующим рекуррентным соотношением:

$$\hat{p}_i = \hat{p}_{i-1} + v \cdot \left(y_i - \hat{p}_{i-1} \right), \quad (17)$$

где v – постоянная сглаживания; y_i – текущее значение величины.

При возможности учёта не только текущего значения y_i сглаженной величины, но и ряда предыдущих, соотношение принимает вид

$$\hat{p}_i = v \cdot \sum_{k=0}^{i-1} (1-v)^k \cdot y_{i-k} \cdot (1-v)^i \cdot y_0; \quad (18)$$

$$0 \leq v = 2/(N+1) \leq 1.$$

При $v=0$ значение p стабильно и нет необходимости использовать новую информацию о процессе изменения экологической устойчивости, а $v=1$ означает, что

прошлая информация о процессе недостоверна и за оценку \hat{p}_i следует принять текущее состояние y_i .

Для метода учёта возрастающего характера расчётное соотношение схоже с моделью роста надёжности $p_i = 1 - q_0 - q_i$, т.е.

$$\hat{p}_i = 1 - \hat{q}_0 - \hat{q}_i, \quad (19)$$

где $\hat{q}_0 = \sum_{i=1}^N d_{C_i} / \sum_{i=1}^N n_i$; $\hat{q}_i = \left(1 - \hat{q}_0\right) \cdot d_{y_i} / (d_{y_i} + t_i)$; t_i – число компонент с экологической надёжностью не достигших критического уровня.

Заключение. Хозяйственная и инженерная деятельность сегодня обусловила формирование проблемы экологической опасности, угрожающей не только интересам общества, но и его жизнедеятельности через ухудшение качества среды обитания.

Решение этой проблемы, как показывает анализ формирования информационных полей, требует не только разработки методики оценки вероятности оптимального функционирования систем и объектов, но и оценки изменения уровня экологической устойчивости и надёжности функционирования систем, и особенно, при отсутствии оприорных сведений.

Использование непараметрических методов микростатистики с эмпирическими функциями распределения, на базе принципов максимума неопределённости, и экспоненциальных моделей роста экологической надёжности показало, что любое инженерно-техническое решение, связанное с природопользованием и природообустройством, должно рассматриваться как многокритериальная компромиссная задача с оптимизацией по приемлимой наивысшей полезности, многоцелевому компромиссу и наибольшему значению меры согласованности.

При этом оценку экологической устойчивости вероятности оптимального функционирования природных и антропогенных систем наиболее целесообразно осуществлять, используя как критерии эффективности R_{ij} и предпочтительности U_{ij} , так и оптимизацию на множестве подсистем, из множества условий, а также многоцелевой выбор из множества целей и многовекторную оптимизацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчек, А.А. Математические модели в природопользовании / А.А.Волчек, П.В.Шведовский, Л.В.Образцов // Минск: БГУ, 2002 – 281 с.
2. Логинов, В.Ф. Практика применения статистических методов при анализе и прогнозе природных процессов / В.Ф.Логинов, А.А.Волчек, П.В.Шведовский // Брест, 2004 – 301 с.
3. Волчек, А.А. Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий / А.А.Волчек, П.С.Пойта, П.В.Шведовский // Брест, Альтернатива, 2012 – 425 с.
4. Волчек, А.А. Математические методы в природообустройстве / А.А.Волчек, П.С.Пойта, П.В.Шведовский // Минск, БГУ, 2003 – 340 с.
5. Бурлибаев, М.Ж. Чрезвычайные ситуации в природной среде / М.Ж.Бурлибаев, А.А.Волчек, П.В.Шведовский // Алматы:Каганат, 2011 – 351 с.
6. Шведовский, П.В. Особенности математического моделирования скачков в развитии экологических систем и процессов / П.В.Шведовский, В.В.Лукша // Брест: Вестник БГУ, 2001 – № 2(18) – С. 29-31.

7. Гумбель, Э. Статистика экспериментальных значений / Э.Гумбель // М., Мир, 1981 – 362 с.
8. Райфа, Г. анализ решений / Г.Райфа // М., Наука, 1997 – 407 с.
9. Ивченко, Б.П. Информационная технология / Б.П.Ивченко, Л.А.Мартыщенко // С.-П., Норумет-Издат, 1998 – 201 с.

УДК 665.637.88

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО БИТУМА НА СТАДИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ СНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКИСЛЕНИЯ

Р.Д. Мухашева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В последние годы растет добыча высокопарафинистых, высоковязких тяжелых нефтей. Увеличение доли тяжелых нефтей, вовлекаемых в переработку, приводит к росту объема нефтяных остатков (мазутов и гудронов) в материальных потоках НПЗ. Переработка такого нефтяного сырья сопряжена со значительными затратами, обусловленными увеличением доли вторичных процессов для получения качественных нефтепродуктов. Ежегодно существенно увеличивается доля автомобильного транспорта в общем объеме грузоперевозок, в связи с чем возросла актуальность строительства новых и ремонта существующих дорожных покрытий, для производства которых необходимы качественные связующие. Совершенствование процесса получения дорожных битумов из высоковязких и тяжелых нефтей является на сегодняшний день важной задачей.

Ключевые слова: нефть, битум, окисление, температура, дорожное покрытие.

Одним из важнейших научных направлений в области нефтепереработки в последние десятилетия стало проведение целенаправленных исследований по определению новых возможностей интенсификации процесса жидкофазного окисления остаточного нефтяного сырья (ОНС) с учетом законов физико-химической механики нефтяных дисперсных систем (НДС) и квалифицированного использования вторичных продуктов нефтехимии и нефтепереработки. На сегодняшний день до 70% выпускаемых в странах СНГ битумов не соответствуют по ассортименту и качеству требованиям современного рынка, и в первую очередь это касается битумов дорожного, строительного и специального назначения [1].

Как следствие, недостаточное качество битумов ведет к преждевременному износу дорожных покрытий и, в итоге приводит к увеличению капитальных затрат на проведение трудоемких ремонтных работ. Положение усугубляется непрерывным увеличением грузоподъемности и интенсивности движения транспортных средств, приводящим к значительному росту динамических нагрузок на дорожное покрытие, что и вызывает необходимость повышения требований к качеству битума.

В Казахстане и в странах СНГ основными источником производства битума является окисления остаточного нефтяного сырья. Одним из перспективных и экологически приемлемых путей радикального решения проблемы улучшения качества битумов, является создание интенсивной технологии производства битумов, основанной на научном подходе к выбору и применению иницирующих добавок к окисляемому сырью.

Повысить качество вяжущихся материалов можно путем введения в их состав

ароматизированных добавок, каучуков, резиновой крошки, серы, различных ПАВ и др. Модифицированные таким образом битумы обладают улучшенными адгезионно-прочностными, низкотемпературными и реологическими свойствами.

Однако их масштабное применение на практике существенно ограничено отсутствием строгих критериев применения модификаторов. Зачастую используются только эмпирические подходы вследствие недостаточной изученности состава окисляемого сырья, условий совмещения модификаторов, в особенности при использовании полимерных материалов с битумами, имеющими различный химический состав и их влияние на физико-механические характеристики асфальтобетонных смесей, эксплуатируемых в различных климатических условиях.

Простейший способ улучшения адгезии и замедления старения вяжущего, не требующий затрат на внедрение, заключается в окислении сырья при пониженной температуре. Снижение температуры окисления гудрона вполне возможно на нефтеперерабатывающих заводах. Однако снижение температуры окисления сопряжено с уменьшением производительности нефтебитумных установок, что нежелательно для нефтепереработчиков. Необходимы убедительные доказательства в пользу снижения температурного режима окисления, которое приведет к увеличению стоимости битума, но компенсируется за счет большего срока старения вяжущего в дорожных покрытиях.

Температура один из определяющих факторов, влияющих на скорость реакции окисления, поликонденсации, полимеризации, термокрекинга различных групп углеводородных и неуглеводородных компонентов гудрона. При высоких температурах интенсивнее происходит превращение высокомолекулярных компонентов, преобладают реакции крекинга и уплотнения, основное количество кислорода уносится с отходящими газами, процесс окисления носит дегидрогенизационный характер. При низких значениях температур лимитирующими являются реакции, происходящие с масляными составляющими гудрона. Оптимальная температура окисления сырья в значительной степени будет определять качество полученного битума.

Высокая температура окисления (до 280°C), принятая при производстве битума, уменьшает выход битума из сырья, вызывает усиленную окислительную деструкцию, снижает полярность вяжущего, что ухудшает качество получаемого продукта. Высокая температура окисления также способствует накоплению повышенного количества свободных радикалов, что снижает термоокислительную устойчивость битума и приводит к его ускоренному старению. С увеличением температуры выше 250°C продолжительность окисления и суммарный расход воздуха снижается, причем при температуре выше 270°C степень использования кислорода воздуха понижается, возрастает скорость реакции крекинга, а при температуре выше 300°C усиливается образование карбенов, содействует интенсивному выходу вредных газообразных соединений и черного соляра, что ухудшает экологию окружающей среды.

В решении вопроса выбора температурного режима окисления битумного сырья при производстве битума, следует руководствоваться принципами получения высококачественного продукта при наименьшем загрязнении окружающей среды.

Влияние температуры окисления в широком диапазоне при производстве битумов на их свойства изучал А.Н. Бодан. При пониженных температурах окисления он обнаружил значительное увеличение количества полярных кислородосодержащих функциональных групп в битумах, стандартизированные свойства которых существенно не отличались при изменении температурного режима окисления.

Изучение химического состава битума и их компонентов методами Маркуссона в ИК-спектроскопии (таблица) показало снижение в битуме, полученном окислением

сырья при температуре 200-220°C, содержания асфальтенов и повышение полярности битума [2].

Таблица 1 - Групповой химический состав битумов полученных при различных температурах окисления

№	Содержание, %			$\frac{A}{(A + C)}$	$\frac{A}{(C + M)}$	Марка битума	Температура окисления, °C
	Асфальтены (А)	Смолы (С)	Масла (М)				
1	21,13	35,82	43,05	0,37	0,27	БНД 60/90	200
2	22,10	35,18	42,72	0,39	0,28	БНД 60/90	220
3	23,28	35,84	40,83	0,39	0,30	БНД 60/90	250
4	27,36	36,28	36,36	0,43	0,38	БНД 60/90	280

Оценка условной дисперсности показало (рис.1), что снижение температуры окисления способствует увеличению светопропускания битума. Это говорит о том, что битумы, полученные при температуре 200-220°C, имеют наименьшие размеры частиц дисперсной фазы. И чем размер частиц меньше, тем более высокие значения пластичности имеет окисленный битум.

Кроме того, битумы полученные при снижении температуры окисления, обладают более устойчивой во времени дисперсной системой. При данной температуре, появляются в достаточной мере свободные радикалы в периферийно расположенными неспаренными электронами, которые рекомбинируя повышают разветвленность молекул асфальтенов [1].



Рисунок 1 - Влияние температуры окисления сырья на изменения показателя дисперсности битума

На рис.2 представлено, что при более низкой температуре окисления (230°C) частицы дисперсной фазы имеют наименьшие размеры в окисляемом сырье, чем при более высоких температурах окисления. Конечные размеры частиц дисперсной фазы будут определять физико-химические и эксплуатационные свойства битума, и чем они меньше, тем более высокие значения пластичности будет иметь окисленный битум. [3].

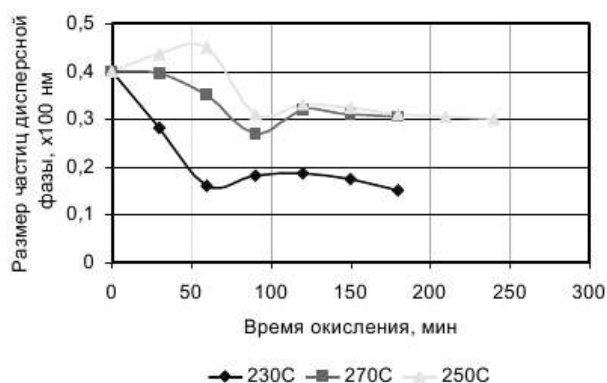


Рисунок 2 - Зависимость среднего размера частиц дисперсной фазы гудрона в процессе окисления от времени и температуры

Снижение температуры окисления ведет к росту диэлектрической проницаемости полученных битумов (рис.3.). При температуре окисления 200-220°C значения диэлектрической проницаемости выше, чем при других температурах окисления. Это связано, видимо, с образованием при достаточно низких температурах процесса кислородсодержащих соединений в сырье, которые и определяют диэлектрические свойства конечного битума. При температуре окисления 280°C происходит некоторое снижение диэлектрической проницаемости, что можно объяснить незначительным накоплением полярных соединений в битуме, в основном образованием смолисто-асфальтеновых веществ, которые имеют меньшие значения дипольного момента, чем кислородсодержащие соединения [1].

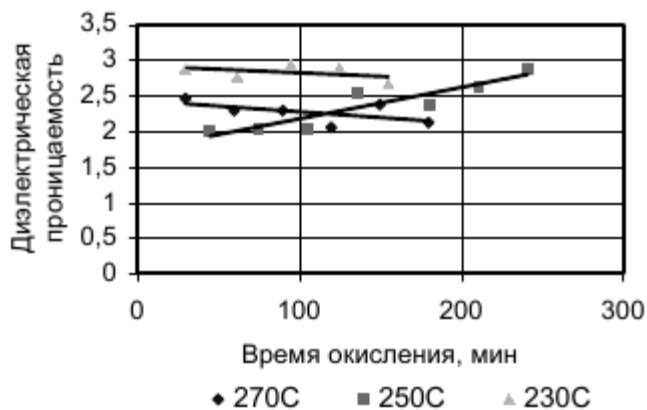


Рисунок 3- Влияние температуры окисления сырья на диэлектрическую проницаемость битумов

С увеличением диэлектрической проницаемости битума будут расти и его адгезионные свойства. Для получения битума с хорошей сцепляемостью с минеральными материалами, температура окисления должна составить 200-220°C. При этом замедленное старение битума позволит продлить их срок службы в процессе эксплуатации в 1,3-1,5 раз.

Окисление сырья (гудрона) при температуре 220°C позволило получить качественный дорожный битум, обладающий повышенной устойчивостью к старению, способствовало некоторому увеличению выхода массы битума в процессе производства, улучшению экологической обстановки на нефтеперерабатывающем

заводе и в общей окружающей среде за счет снижения выделения газовой фазы в процессе производства битумов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лескин А.И., Романов С.И. Изменение свойств битумов и асфальтобетонов при термоокислительном воздействии, Материалы научно-технической конференции «Региональные технологические И Экономические проблемы развития строительного комплекса Волгоградской области, Волгоградская область.- 2013.-С.143-147.
2. Романов С.И., Лескин А.И. Изменения в инфракрасных спектрах вязких окисленных битумов, полученных при различных температурных режимах, Волгоград, ВолгГАСУ.-2005.-с.94,97.
3. Сюняев З.И. Нефтяные дисперсные системы. — М., Химия. -1990.

УДК 621.472:00

ВНЕДРЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНО-ТЕПЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Е.Э.Тулиев

Научный руководитель: А.А.Хайрушева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Цель – проектирование и внедрение комбинированных солнечно-топливных котельных, использующих наиболее экологически безопасное топливо и оборудованных системами очистки дымовых газов и способствующих улучшению экологической обстановки в регионе.

Ключевые слова: солнечно-топливные котельные; топливно-энергетические ресурсы; органическое топливо; гелиоприставки; котлы.

Введение. Применение комбинированных установок может составить реальную конкуренцию традиционным котельным на органическом топливе. К числу наиболее экономически и экологически эффективных устройств НВИЭ относятся прежде всего солнечные коллекторы.

При этом среди энергоустановок, в которых выгодно использование энергии солнца, следует выделить комплексы, создаваемые на базе отопительных котельных, работающих на органическом топливе, а именно солнечно-топливные котельные (СТК). В этом случае гелиоустановка представляет собой приставку к котельной, обеспечивающую покрытие большей части нагрузки горячего водоснабжения в теплое время года.

Анализ работы СТК на современном этапе показывает их достаточно высокую эффективность как в части экономии топлива и обеспечения экологической безопасности, так и по капитальным затратам. В таких системах достигаются наибольшие КПД (в среднем более 40 % в сравнении с гелиоустановками ГВС) солнечных коллекторов, большая продолжительность сезона работы и повышенная эксплуатационная надежность. Одним из наиболее существенных достоинств этих установок является частичное использование существующего оборудования, а также возможность их обслуживания штатным персоналом котельной. Для комбинированного подогрева подпиточной воды солнечно-котельные установки в южных регионах могут работать в круглогодичном режиме. Наличие же гелиоконтра,

заполненного незамерзающей жидкостью, позволяет в любое время года использовать энергию солнца и экономить традиционные виды топлива. Бесспорно, что первоначальные затраты на строительство таких установок будут выше, чем на сооружение традиционных водонагревательных систем, но очевидная экономия энергоресурсов в теплое время года позволяет говорить о целесообразности их применения.

Причем расширение внедрения, как показывает опыт, приведет к усовершенствованию системы и снижению первоначальных затрат. Постоянная тенденция роста стоимости природных топливно-энергетических ресурсов и уменьшение их запасов в мире – существенный довод в пользу солнечной энергии.

Таким образом солнечно-топливные котельные в отличие от гелиоустановок горячего водоснабжения характеризуются большим КПД и меньшей удельной стоимостью монтажа и эксплуатации. За счет солнечной энергии расход топлива может быть уменьшен на 30 – 50 %.

Установлено, что вариант размещения солнечных коллекторов в непосредственной близости от котельной или на кровле отдельных зданий в общем случае должен выбираться по результатам сопоставления затрат.

При этом определяющее значение имеет энергетический эффект, получаемый от экономии органического топлива. Аналитическими расчетами подтверждено, что максимальный энергетический эффект достигается при размещении КСЭ в непосредственной близости от котельной.

Установлено также, что для СТК при отсутствии баков-аккумуляторов следует учитывать взаимозависимость КПД гелиоприставок и котлов. Загрязнение окружающей среды жидкими и газообразными веществами, прежде всего связано с продолжением эксплуатации маломощных котельных, не имеющих установок для очистки дымовых газов.

На предприятиях теплоэнергетики не сооружают установки очистки отходящих дымовых газов, на котлоагрегатах отсутствуют контрольно-измерительные приборы для поддержания оптимального режима горения, эксплуатируется устаревшее котельное оборудование.

Поэтому работы по проектированию и внедрению комбинированных солнечно-топливных котельных, использующих наиболее экологически безопасное топливо и оборудованных системами очистки дымовых газов, что способствует улучшению экологической обстановки в регионе, должны получить широкую поддержку со стороны властных структур и муниципальных предприятий, обеспечивающих централизованное теплоснабжение потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Под ред. Э.В.Сарнацкого, С.А.Чистовича.«Системы солнечного тепло- и хладоснабжения». Изд. Стройиздат, Москва, 2013 г.
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Изд. Энергоатомиздат, Москва, 2013 г.

СЕКЦИЯ №4

ТАБИҒИ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДЫҢ ПРИНЦИПТЕРІ МЕН ТӘСІЛДЕРІ

ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

ӘОЖ 614.72

АТЫРАУ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША АУАНЫҢ КҮКІРТТІ СУТЕГІМЕН ЛАСТАНУЫН ТАЛДАУ

Д.К.Рыскалиева

Ғылыми жетекшісі: С.Сырлыбекқызы

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Атырау қаласы бойынша атмосфераның күкіртті сутегімен ластануы аса өзекті мәселелердің бірі. Аймақта күкіртті сутегі мұнай өңдеу өнеркәсібі және тұрмыстық қалдықтар нәтижесінде қалыптасуда. Өз кезегінде бұл халық денсаулығына теріс әсерін тигізеді. Жүргізілген мониторинг шаралары Атырау қаласы бойынша ауаның күкіртті сутегімен жоғары ластануын көрсетіп отыр.

Түйін сөздер: күкіртті сутек, ауаның ластануы, ауа мониторингі, шекті рауалды мөлшерлеме.

«Қазгидромет» РМК тәулік бойы мониторинг жүргізеді, яғни әртүрлі ортадағы, атап айтқанда ауадағы, судағы және топырақтағы табиғаттың әрекетін бақылайды, талдайды, болжайды және ескертеді. «Қазгидромет» РМК кез келген ұйымға мемлекетіміздің аумағында болатын қауіпті және табиғи құбылыстар туралы дауылды ескертулермен ресми ақпараттық қызмет көрсетуге құқығы бар бірден-бір заңды жауапты орган болып табылады. «Қазгидромет» РМК сайтында ауаның ластануы туралы ақпаратты алуға болады. Барлық ақпарат ауаның ластануын бақылау нүктелерін көрсететін картаға жазылған.

Атырау қаласы бойынша атмосфераның ластануы бойынша мониторинг 5 стационарлы бекетте жүргізіледі (оның үшеуі – автоматты, екеуі – қолмен). Бақылау нәтижелері 13 көрсеткіш бойынша тіркеледі: қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, азот оксиді мен диоксиді, күкіртті сутек, көміртегі оксиді мен диоксиді, фенол, аммиак, формальдегид және т.б. сонымен қатар, Қазгидромет «НКОК» компаниясы мен «АМӨЗ» ЖШС бақылау желілері мен бекеттерінің деректеріне талдау жүргізеді. Атырау қаласында, «НКОК» компаниясының – 9 стационарлы бекеті және 4 АМӨЗ бекеті жұмыс жасайды.

Атмосфераның ластану деңгейі төмен болған 2007 жылмен салыстырғанда 2018-2020 жылдар аралығында ластанудың жоғары деңгейі байқалады. Ауа негізінен қалқымалы бөлшектермен (шаң, РМ – 10, РМ – 2,5), азот оксиді және күкіртті сутек сияқты заттармен ластанады. Метеорологтар «Қазгидромет» РМК-ның жұмыс тәртібі туралы ережеге сәйкес атмосфераның жай-күйін екі критерий бойынша бағалайды: жоғары ластану (ЖЛ) және экстремалдық жоғары ластану (ЭЖЛ). Біз Атырау қаласында атмосфералық ауаның күкіртті сутегімен ластануына мониторинг жүргіздік.

Күкіртсутегі қарапайым күкірт немесе күкірт бар қосылыстар жоғары температурада органикалық материалдармен байланысқан кезде пайда болуы мүмкін. Өнеркәсіпте әдетте жағымсыз жанама өнім ретінде шығарылады, дегенмен кейбір процестерде маңызды реагент немесе аралық өнім болып табылады. Күкіртсутек күкіртті көмірден кокс өндіру, күкіртті шикі мұнайды өңдеу, күкіртті көміртегі өндірісі, вискоза талшығының өндірісі және ағаш массасын өндіруге арналған қолөнер процесінің жанама өнімі ретінде қалыптасады. Қалалық жерлерде күкіртті сутек концентрациясы кейде 30 мм/сағ орташа уақытпен 0,050 мг/м³ жеткенімен, әдетте көрсеткіш 0,0015 мг/м³-тен төмен болады. 0,20 мг/м³ жететін ең жоғары мөлшерлемелер ластаушы көздердің жанында тіркелді.

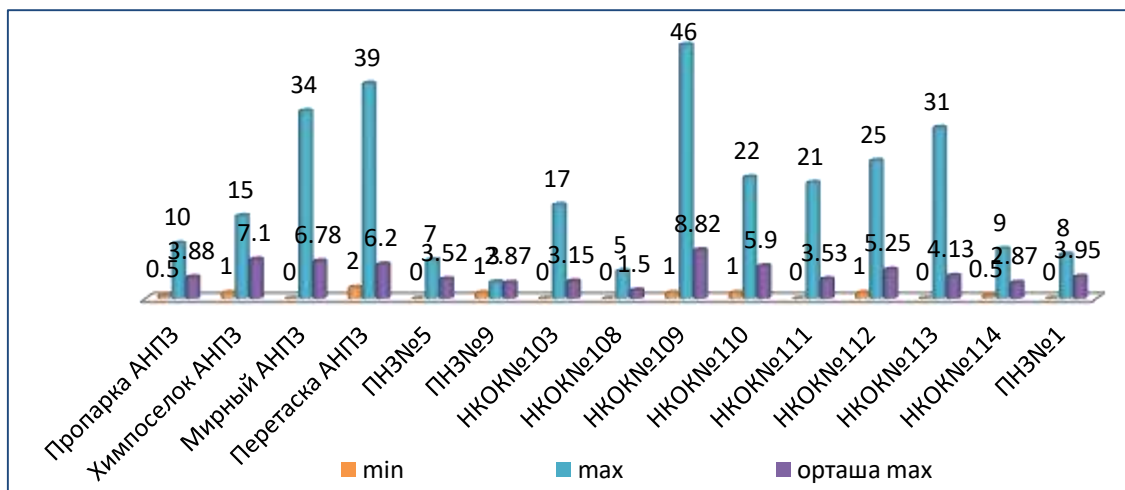
2021 жылғы 1 желтоқсаннан бастап 2022 жылғы 28 ақпанға дейін қысқы кезеңде күкіртті сутектің құрамы бойынша мониторинг 15 бекет бойынша жүргізілді (1-кесте).

Кесте 1 – 2021 жылғы 1 желтоқсаннан 2022 жылғы 28 ақпанға дейінгі қысқы кезеңдегі күкіртсутек құрамының мониторингі

№	Бақылау бекеті	Орналасу координаталары
1	Пропарка АНПЗ	47.0726660,51.9508610
2	Химпоселок АНПЗ	47.0887220,51.9352780
3	Мирный АНПЗ	47.0754720,51.9107500
4	Перетаска АНПЗ	47.0685280,51.9052210
5	ПНЗ №5 (Құрсай)	47.0668850,51.8864810
6	ПНЗ №9	47.1558350,51.9814530
7	НСОС №103 (Шағала)	47.1117740,51.9221670
8	НСОС №108 (ТКА)	47.1645230,52.0275220
9	НСОС №109 (Шығыс)	47.0947250,51.9250130
10	НСОС №110 (Вокзал маңы)	47.1261730,51.9472360
11	НСОС №111 (Жилгородок)	47.0988520,51.9006170
12	НСОС №112 (Әкімдік)	47.1050630,51.9164730
13	НСОС №113 (Авангард)	47.0930470,51.8869910
14	НСОС №114 (Загородная)	47.1415560,51.8959480
15	ПНЗ № 1 (Жанбай)	47.1394540,51.9646640

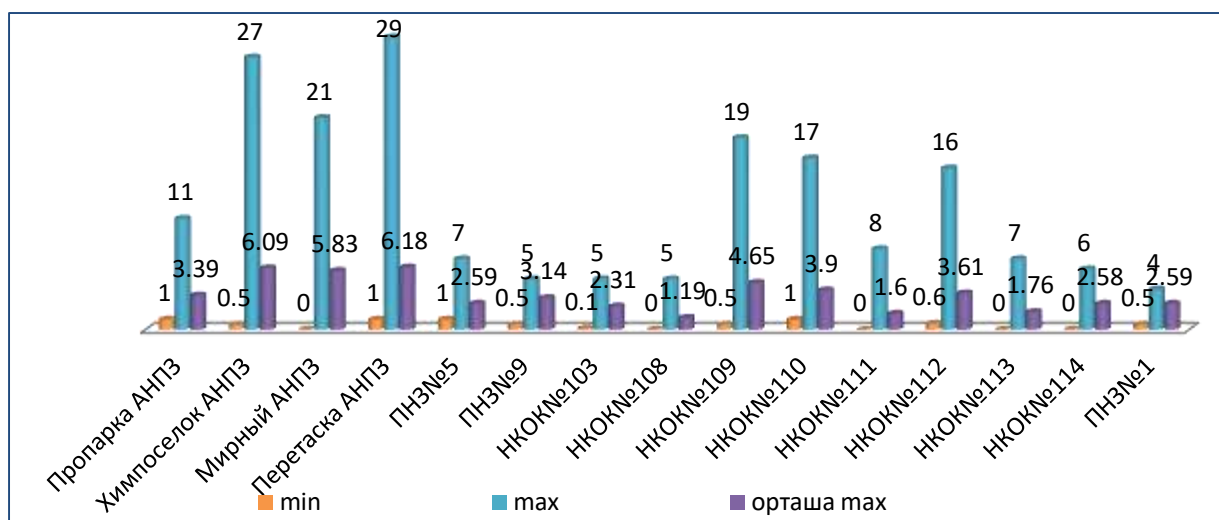
Атырау қаласындағы күкіртсутектің құрамы бойынша мониторинг нәтижелерін 1-3-суреттер бойынша қарауға болады. 1-суретте 2021 жылғы желтоқсанда Атырау қаласының ауасындағы күкіртсутегі құрамының мониторинг диаграммасы келтірілген.

Диаграммадан көрініп тұрғандай, максималды мәндер НСОС №109 (Шығыс) – 46 мгм/м³, Перетаска АНПЗ – 39 мгм/м³, Мирный АНПЗ – 34 мгм/м³, НСОС №113 (Авангард) – 31 мгм/м³, НСОС №112 (Әкімдік) – 25 мгм/м³, НСОС №110 (Вокзал маңы) – 22 мгм/м³ және НСОС №111 (Жилгородок) – 21 мгм/м³. Алайда, басқа тармақтарда да ең жоғарғы мәні 3 мгм/м³ құрайтын №9 ПНЗ (Береке өнеркәсіптік аймағының ауданы, Гурьевснаб көшесі) қоспағанда, күкіртті сутектің құрамы бойынша ШРМ артқаны байқалады.



Сурет 1 - 2021 жылғы желтоқсанда Атырау қаласы ауасындағы күкіртсутегі құрамының мониторингі

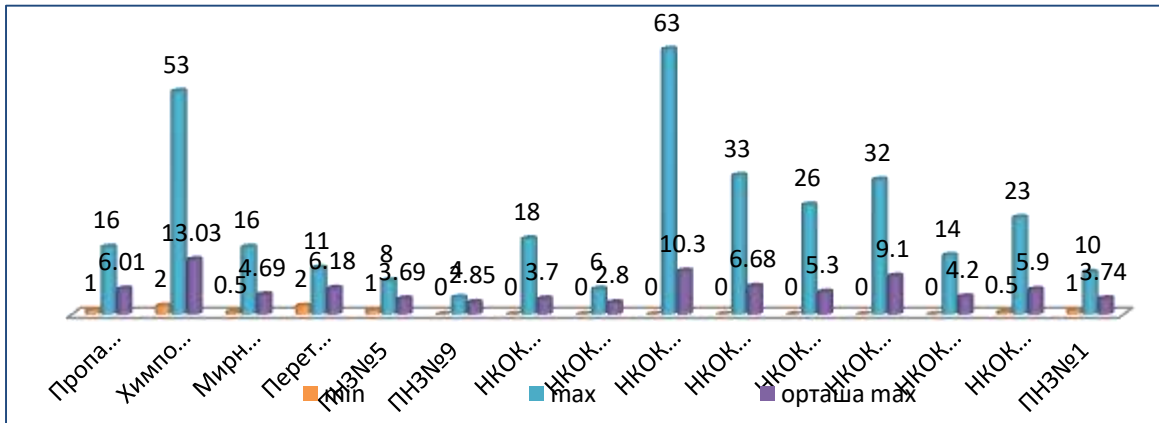
2-суретте 2022 жылғы қаңтардағы Атырау қаласының ауасындағы күкіртті сутегінің мөлшерінің мониторингінің диаграммасы көрсетілген.



Сурет 2 – 2022 жылғы қаңтарда Атырау қаласының ауасындағы күкіртті сутегінің мөлшерінің мониторингі

Диаграммадан көрініп тұрғандай, ең жоғары мәндер Перетаска АНПЗ – 29 мг/м³, Химпоселок АНПЗ – 27 мг/м³ нүктелерінде байқалды. Мирный Атырау мұнай өңдеу зауыты – 21 мг/м³, НСОС №109 (Шығыс) – 19 мг/м³, НСОС №110 (Вокзал маңы) – 17 мг/м³ және НСОС №112 (Әкімдік) – 16 мг/м³. Алайда, басқа нүктелерде күкіртті сутегінің мөлшері бойынша ШРМ-нің асып кетуі де байқалады, №1 ПНЗ (Жанбай ауылы, Нысанова көшесі, 96 учаске) қоспағанда, ең жоғары көрсеткіші 4 мг/м³.

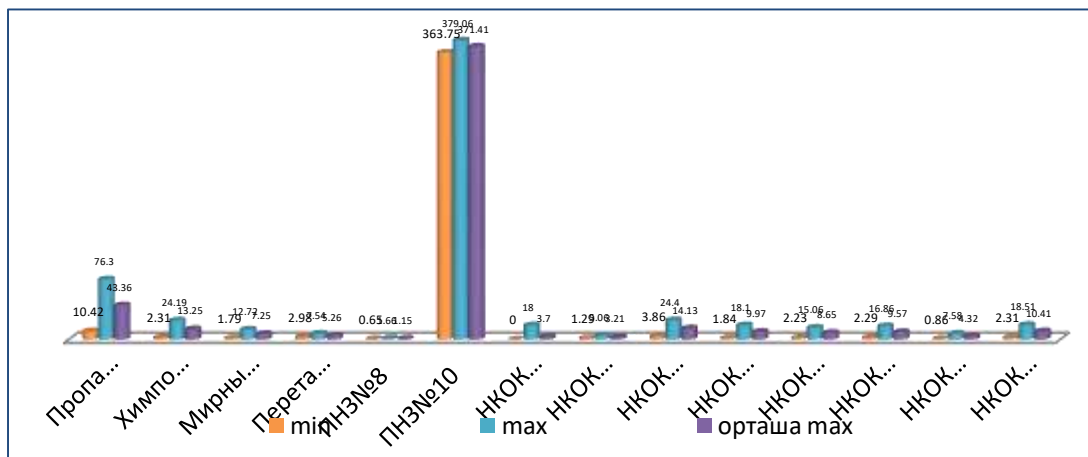
3-суретте 2022 жылғы ақпанда Атырау қаласының ауасындағы күкіртті сутегінің мөлшерінің мониторингінің диаграммасы көрсетілген.



Сурет 3 – 2022 жылдың ақпан айындағы Атырау қаласының ауасындағы күкіртті сутегінің мөлшерінің мониторингі

Диаграммдан көрініп тұрғандай, ең жоғары мәндер НКОК №109 (Шығыс) – 63 мгм/м³, Химпоселок АНПЗ – 53 мгм/м³ байқалды. NCOC №110 (Вокзал маңы) - 33 мгм/м³, NCOC №112 (әкімдік) - 33 мгм/м³, NCOC No 111 (Жилгородок) - 26 мгм/м³ және NCOC № 114 (Загородная) - 23 мгм/м³. Алайда, басқа нүктелерде күкіртті сутегінің мөлшері бойынша ШРК-ның асып кетуі де атап өтіледі, тек №9 ПНЗ (Береке өнеркәсіп аймағы, Гурьевснаб көшесі) қоспағанда, максималды мәні 4 мгм/м³.

Атырау қаласы бойынша күкіртті сутегімен ластану мониторингі нәтижесінде ластаушы заттың мөлшері ауа температурасы мен жыл мезгіліне сәйкес өзгертіні байқалды. Салыстыру мақсатында 4-суретте Атырау қаласы бойынша 2021 жылдың қыркүйек айындағы күкіртті сутегі мөлшерінің диаграммасы көрсетілген.



Сурет 4 – 2021 жылдың қыркүйек айындағы Атырау қаласының ауасындағы күкіртті сутегінің мөлшерінің мониторингі

Диаграммдан көрініп тұрғандай, ең жоғары мән ПНЗ №10 (Нұрсяя шағын ауданы) бақылау бекетіне сәйкес келеді. Берілген пункте күкіртті сутектің орташа мөлшері 371,41 мгм/м³, ал максималды көрсеткіш 999 мгм/м³ құрады. Негізгі ластаушы көздері ретінде осы аймаққа жақын булану өрістері мен қалалық қоқыс полигоны қарастырылуда. 2021 жылдың қыркүйек айынан кейін ПНЗ №10 бақылау бекеті жұмысын тоқтатқанын атап өту қажет және берілген нүкте бойынша мәліметтер бұдан былай көрсетілмеді.

Бақылау нүктелері бойынша талдау көрсеткендей, ең жоғары концентрациялар Атырау мұнай өңдеу зауытының маңында орналасқан пункттерде байқалады, бұл Атырау мұнай өңдеу зауытындағы «Химпоселок», Мирный АНПЗ және Атырау мұнай өңдеу зауытындағы Перетаска. Қаладағы бақылау пункттерінің ішінде №109 НКОК (Шығыс), №110 НКОК (Вокзал маңы) және №112 НКОК (Әкімдік) сияқты бақылау пункттерін атап өтуге болады. Осылайша, күкіртті сутегінің ШРМ-нің ондаған, тіпті жүздеген есе артық болуы Атырау қаласының ауасының күкіртті сутегімен қатты ластануын көрсетеді деген қорытынды жасауға болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. Оценка влияния нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности на эколого-гигиеническое состояние объектов окружающей среды и здоровье населения (обзор литературы). Медицина труда и экология человека.4, стр.12-24, 2018.
2. Бексултан М.Ж., Базарбаева Т.А. Экологическая ситуация Атырауской области. Международный студенческий научный вестник, стр.3-4, 2016.
3. Yessenamanova, M.S., Tekeyeva, A.A., Yessenamanova, Z.S., Tlepbergenova, A.E. Assessment of the impact of indicator air pollutants in Atyrau city on public health. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 548(6), 062018, 2020.
4. Есенаманова М.С., Дюсупов Е.Е., Есенаманова Ж.С., Тилепбергенова А.Е., Дюсекенова А.Е., Темирбеков Т.Т. Мониторинг атмосферного воздуха на территории Атырауского нефтеперерабатывающего завода. Достижения современного естествознания 3 (1), стр.46-50, 2019.
5. Юнджунг Л., Омар М., Анджела С.В.Ли., Джеймс Д. Влияние воздействия сероводорода в окружающей среде на центральную нервную систему и функцию дыхания: систематический обзор исследований на людях. Международный журнал Гигиены труда и окружающей среды. 22(1), стр.80-90, 2016
6. Mukusheva, G.K., Sarsembiyeva, N.S. Study of emissions of polluting substances from ANPZ to environment and development of recommendations for their decrease. . *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of social and human sciences*. 324 (2), pp. 225-229, <https://doi.org/10.32014/2019.2224-5294.73>
7. Current and forecast data of atmospheric air quality of the Republic of Kazakhstan. (in Russian). http://apps.kazhydromet.kz:3838/app_dem_visual/

УДК 597.553

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЫБЦА(VIMBA VIMBA) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В 2021 ГОДУ

Н.Н.Попов

ТОО «Казэкопроект», г.Атырау

Г.А.Куанышева, Н.М.Супыгалиева

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева», г.Атырау

Аннотация. В данной работе изучено современное состояние и распределение каспийского рыбца, который в настоящее время не является промысловым видом в Жайык-Каспийском бассейне.

Изучены качественные показатели рыба в северо-восточной части Каспийского моря. В результате исследования выявлено, что рыба в северо-восточной части Каспийского моря встречалась размерами от 16,0 до 23,9 см (средняя 19,4 см), масса - от 70 до 250 г (129,0 г). Возрастная структура каспийского рыба была представлена 4 возрастными группами от 1 до 4 лет. Это свидетельствует о стабильных запасах этого вида в казахстанском секторе Каспийского моря.

Ключевые слова: Рыба, Жайык-Каспийский бассейн, биологические показатели, распределение.

Рыба рыба имеет еще одно название - сырть. Распространен в Понто-Каспийском бассейне и в реках Балтийского моря. Рыба относится она к семейству карповых рыб и включает 3 подвида: обыкновенный, каспийский и малые рыбы. В бассейне Каспийского моря обитает только каспийский рыба. Рыба может достигать длины 50 сантиметров, и веса - 3 килограммов. Однако, такие экземпляры достаточно редки. Рыба имеет своеобразный внешний вид. Его нос имеет вытянутую форму и перекрывает рот. Рыба может менять свой окрас в зависимости от времени года. В Республики Беларусь эта рыба занесена в Красную книгу [1,2].

Каспийский рыба от типичной формы обыкновенного рыба (сырти) отличается меньшим числом чешуй в боковой линии, более крупной чешуей и меньшим числом лучей в анальном плавнике [3]. Каспийский рыба: полупроходная рыба, обитает у западного и южного побережья Каспия, от Аграханского залива на Западе, до Красноводского на востоке. В восточном побережье Каспия рыба встречается реже [4]. Однако в последние годы эта рыба стала часто попадаться в уловах Атырауских рыбаков, а также её начали продавать на рынках города Атырау. Поэтому, изучение биологии и распределение этого вида является в настоящее время актуальным для Жайык-Каспийского бассейна.

Исследовательские работы в северо-восточной части Каспийского моря в 2021 году проводил ТОО «Казэкопроект» в рамках государственной программы «Проведение комплексных морских исследований по оценке состояния биологических ресурсов казахстанской части Каспийского моря». В качестве учетных орудий лова в летний период использовался 9-метровый донный трал. Исследование молоди рыб, в том числе и рыба проводили осенью с помощью 4,5 метрового малькового трала. Также выставлялся порядок контрольных сетей с размерами ячеи от 20 до 90 мм. Всего было выполнено 90 траление и сделано 18 контрольных постановок сетных порядков. Из них летом было выполнено 60 тралений и 12 постановок сетей, осенью 30 тралений и 6 постановок сетей. Исследования и обработка материала проводились согласно общепринятым в ихтиологии методикам [5, 6].

По материалам этих работ было выявлено, что рыба в северо-восточной части Каспийского моря встречалась размерами от 16,0 до 23,9 см (средняя 19,4 см), масса - от 70 до 250 г (129,0 г). Возрастная структура каспийского рыба была представлена 4 возрастными группами от 1 до 4 лет. Однако, в исследовательских уловах доминировали рыбы младших возрастных групп: 1-летки составили 26,6%, 2-летки - 55,0% (таблица 1). Средний возраст 1,9 лет. Коэффициент упитанности каспийского рыба был достаточно высок и в среднем составил 1,56 по Фультону и 1,25 по Кларк.

Каспийский рыба в траловых уловах в северо-восточной части Каспийского моря в летний период 2021 года регистрировался не регулярно, встречался только на 11 станциях и ареал его распространения составил 2640 км². Плотных скоплений на исследуемой акватории рыба не образовал, его относительная численность изменялась от 0 до 34 экз./га, в среднем составив 1,1 экз./га.

Таблица 1 - Основные биологические показатели каспийского рыбца в 2021 году

Возраст	Длина, см		Масса, г		n, экз	%
	lim	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	lim	$\bar{x} \pm S \bar{x}$		
1	16,0 -18,0	17,0±0,2	70-95	82,8±1,8	16	26,6
2	17,2-21,8	19,5±0,2	80-170	127,2±4,2	33	55,0
3	21,5-23,9	22,5±0,3	175-240	200,5±7,7	10	16,7
4	23,8	23,8	250	250,0	1	1,7
Итого	16,0-23,8	19,4±0,3	70-250	129,0±6,0	60	100,0

Скопления каспийского рыбца, в основном, были приурочены к западной и северо-западной перифериям района исследований, непосредственно, в зоне пресноводного стока от водотоков Волга и Кизил-Иртыш (рисунок 1), ограниченной небольшими глубинами от 2,1 до 6,2 м и соленостью от 2,2 до 8,6‰.

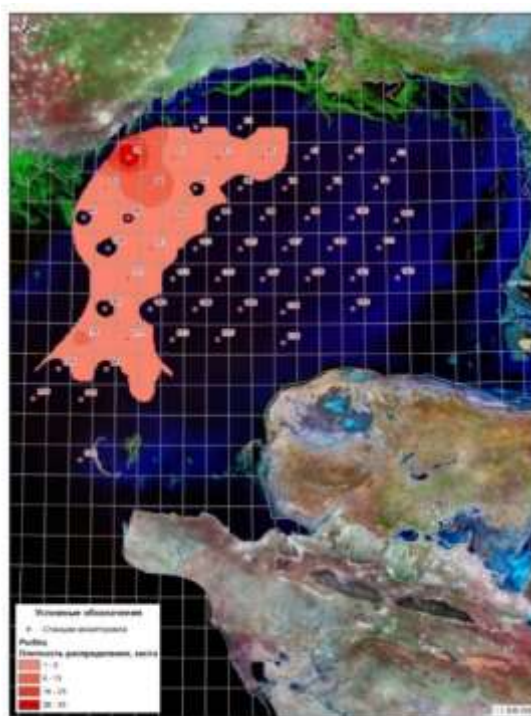


Рисунок 1- Распределение рыбца летом 2021 года

Каспийский рыбец в траловых уловах в осенний период 2021 г. была отмечена на 4 станциях, расположенных в северо-западной, северо-восточной и центральной части исследуемой акватории (рисунок 2). Скопления были не высокой плотности от 0 до 10,6 экз./га, в среднем составив 1,2 экз./га.

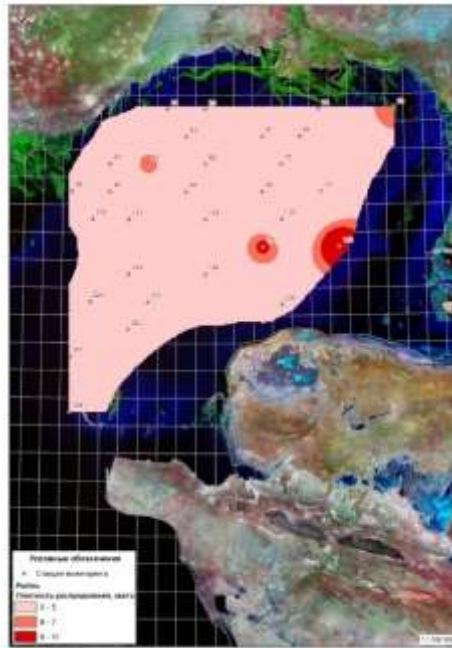


Рисунок 2 - Распределение рыба осенью 2021 года

Сеголетки каспийского рыба в исследовательских уловах регистрировались на 5 станциях, где их суммарная относительная численность была на уровне 18,7 экз./га. Распределение молоди было приурочено к северно-западной и северо-восточной части исследуемой акватории (рисунок 3).

Относительная численность сеголетков каспийского рыба по акватории полигона исследований колебалась в пределах от 0 до 6,6 экз./га, при среднем значении 0,6 экз./га. Максимальная концентрация была отмечена в кв. 29, где относительная численность сеголетков составляла 6,6 экз./га с глубиной моря 1,8 м, соленостью 5,1‰ и температурой воды 15,8⁰ С. В северо-западной части района исследований (кв.65) концентрация молоди рыба была заметно меньше и составила в пределах 3,2 экз./га. Минимальная относительная численность сеголетков рыба приходилась на кв.129 - 2,8 экз./га, где глубина моря составляла 4,1 м, соленость 8,9‰, температура воды 17,3⁰ С.

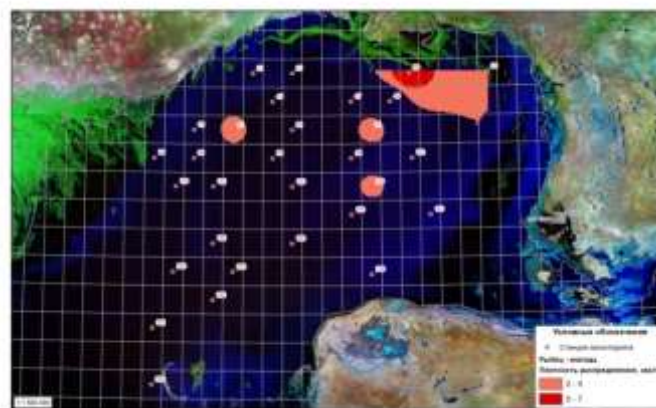


Рисунок 3 - Распределение сеголетков рыба в 2021 г.

Исследования в 2021 году показали, что средние показатели каспийского

рыбца составляют: длина 19,4 см, масса 129,0 г. Средние коэффициенты упитанности довольно высокие, что характеризует хорошую кормовую базу водоёма и составляют 1,56 по Фультону и 1,25 по Кларк. Средняя относительная численность каспийского рыбца летом составила - 1,1 экз./га, осенью – 1,2 экз./га, сеголетков – 0,6 экз./га. В целом состояние популяции вида оценивается как хорошее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бэнэреску П., Паподопол М., Михайлова Л. Биологическое и промысловое значение рыбцов (*Vimba*) Европы Вильнюс: Минтис. 1970. С. 23-70.
2. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.; Издательство «Наука». 1998 год. С. 220.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Москва; Ленинград: Изд-во Академии Наук СССР, 1949. 926-1382 с.
4. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. Астрахань. 2012.-226 с.
5. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / под ред. Г.А. Судакова. - Астрахань: КаспНИРХ, 2011. - 193 с.
6. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. - М.: Пищ. пром-сть, 1966. - 323 с.

УДК: 597.553

РЫБА КУТУМ (*RUTILUS FRISIИ KUTUM*) КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА В КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Н.Н Попов

ТОО «Казэкопроект», г.Атырау

Г.А.Куанышева, Н.М.Супыгалиева

Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева, г.Атырау

Аннотация. Рыба кутум в настоящее время занесена в Красную Книгу Республики Казахстан [1]. Однако результаты проведенных исследований в Мангистауской области в 2009-2016 годах показали стабильное состояние популяции этого вида. Кутум часто встречается в прилове у Мангистауских рыбаков. В связи с этим возникла необходимость вывести данной вид из Красной Книги РК.

Ключевые слова: Кутум, Красная Книга, вылов, Мангистауская область, встречаемость, размерно-весовой состав.

Результаты исследований. Кутум *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) (рисунок 1) является одним из важнейших промысловых видов рыб в Каспийском море [2,3,4]. Спрос на него велик среди местного населения благодаря хорошему вкусу мяса и высоким кулинарным свойствам [5]. Имеет важное промысловое значение для всех прикаспийских стран, кроме Республики Казахстан.



Рисунок 1- Кутум

Кутум распространен в бассейнах Черного, Азовского и Каспийского морей. В Каспийском море основные места обитания являются Средний и Южный Каспий. В Северном Каспии встречается редко. В реки Волга и Жайык (Урал) заходят единичные особи [6]. В России кутум был занесен в Красную Книгу в 1998 году, однако в 2005 году эта рыба была исключена из Красной Книги, и возобновился ее промысел. В Казахстане кутум был занесён в Красную Книгу в 1991 году по III категории, как имеющий ограниченное распространение представитель вида резко сокращающего численность повсеместно [6].

В Казахстанском секторе Каспийского моря в 2005 году весной кутум в промысловых уловах встречался в значительном количестве, что вынуждало останавливать весь промысел в целом. Сведения о росте численности кутума и ежегодном увеличении объема его прилова в сетных уловах были зафиксированы в 2007 году. Так в заливе Саржа в 70 км южнее Актау в 2007 году ставной сетью размерами (длина 30 м, высота - 2,5 м и с ячейей 45 мм) с экспозицией 3 часа в дневное время было отловлено 16 экз. кутума. Размеры выловленных рыб варьировали от 32,6 до 45,6 см и масса от 432 – 1099 г. Средние показатели длины кутума составляли 40,3 см, при средней массе 842 г. После промеров отловленные экземпляры кутума были выпущены в море в живом виде. В 2010 г. весной пути миграции кутума обнаружены в 8 пунктах Мангистауского побережья от района Групповой на севере до мыса Жыланды на юге. Сетными уловами поймано 447 экз. кутума. Осенью кутум обнаружен в районе Теплый пляж, мыс песчаный – Золотые пески, мыс Сагындык в количестве 6 экз. В 2016 г. весной пути миграции кутума были отмечены в районе мыса Сагындык и Тюбкараган. В ставных сетях улов составил 140 экз. кутума.

За период исследований 2008 - 2016 гг кутум в уловах Мангистауской рыбаков встречался повсеместно в районах 1 - 6 (рисунок 2).



Рисунок 2 - Современное распространение кутума в Северном Каспии у побережья Мангистауской области по Рыбохозяйственным районам 1,2,3,4,5

Анализ многолетних исследовательских материалов за 2008-2016гг показал, что в количественном соотношении уловы кутума в Мангистауской области были доминирующими по сравнению с остальными видами и составили 32,4% . На втором месте по численности была кефаль (23,4%). Доля сельдей составила 19,5%, судака 16,9%. Уловы остальных рыб были незначительны (рисунок 3).

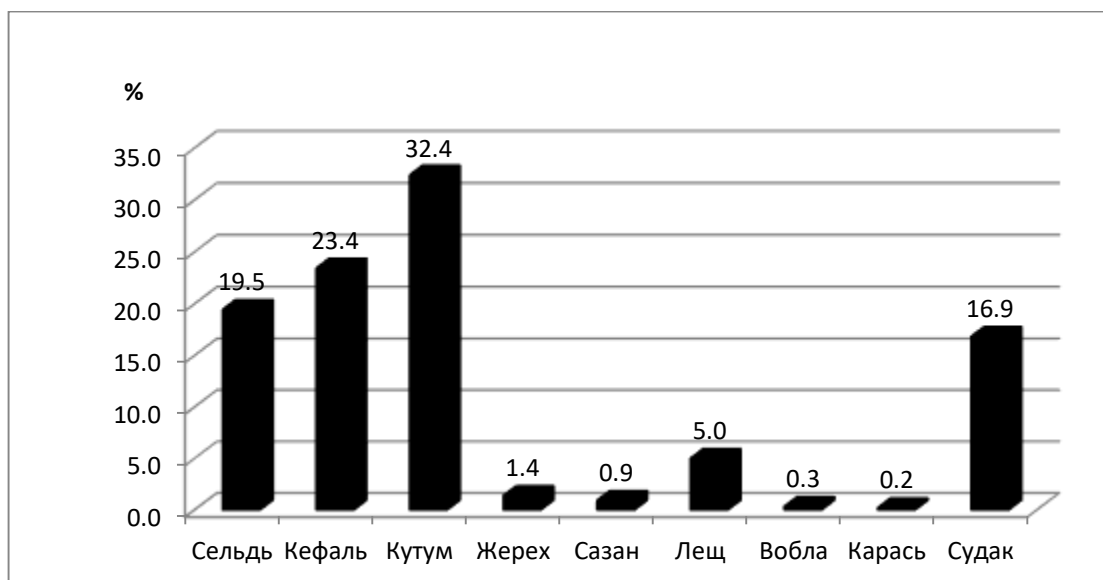


Рисунок 3- Количественное соотношение видового состава исследовательских уловов в Мангистауской области за 2008-2016гг.

Результаты оценки современного состояния популяции кутума, в прибрежной части Каспийского моря в пределах Мангистауской области были представлены для рассмотрения зоологической комиссии, по результатам которой, протокольным решением 2-го заседания межведомственной зоологической комиссии № 17-7/44 от 11 октября 2018 года было рекомендовано исключить рыбу кутум из Перечня редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

Пример кутума свидетельствует о том, что искусственное воспроизводство редких видов может давать существенные результаты по восстановлению их численности даже в таких крупных водоемах, как Каспийское море. Искусственное воспроизводство кутума осуществляется в России, Азербайджане, Иране. Только в России ежегодно выпускается в море около 10 млн. мальков кутума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная Книга Казахстана/ Изд. 4-е, Т.1. – Алматы, 2010. С. – 324.
2. Jafari M., Kamarudin, M.S., Saad, C.R., Arshad A., Oryan S., Guilani M. H.T. 2011. Effects of different diets on growth, Survival and body composition of *Rutilus frisii kutum* larvae. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. V 6. P.662–668.
3. Abdolhay H. A., Daud S. K., Rezvani S., Pourkazemi M., Siraj S. S., Laloei F., Javanmard A., Hassanzadeh Saber M. 2012. Population genetic structure of Mahi Sefid (*Rutilus frisii kutum*) in the South Caspian Sea: Implications for fishery management. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*. V. 8. P.15–26.
4. Khodorevskaya R., Kim Yu., Shahifar R., Mammadov E., Katunin D., Morozov B., Akhundov M., Muradov O., Velikhova V. 2014. State and dynamics of the bioresources in the Caspian Sea // *Environment and Bioresources of the Caspian Sea Ecosystem. The Handbook of Environmental Chemistry*. Berlin, Springer-Verlag, P.1–84.
5. Kavan L. S., Gilkolaei, S.R., Vossoughi G., Fatemi S. M.R., Safari R., Jamili S. 2009. Population genetic studies of *Rutilus frisii kutum* (Kamensky 1901) from the Caspian Sea, Iran and Azerbaijan regions, using microsatellite markers. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. V. 4 P.316–322.
6. Рыбы Казахстана – Издательство «Наука». Казахская ССР. Алма-Ата. 1987.- Том 2 -200с.

УДК 662.106.33

СУММАРНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА МЕЛА ШЕТПЕ ЮЖНОЕ

А.Н. Каржауова

Научный руководитель: А.Е. Жидебаева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Для исследования состояния почв, использованы, "суммарный показатель загрязнения почв" СПЗ или Z_c , использующий фон, и для повышения результативности диагностики изучаемой территории, вычислены показатели "индекса загрязнения почв" ИЗП опирающиеся на ПДК. При расчетах ИЗП, установлено, что большинство проб почв, на ПП-1, ПП-2 и ПП-3, обладают показателями ИЗП > 1, что характеризует почвы как "загрязненные". На ПП-4 (контроль), ИЗП равен 0,74, - почвы

"чистые". Статистическая обработка в среде Statistica 10 показала, что критерий Краскела-Уоллиса статистически значим только для Ni и As ($p < 0,05$), для почвенных проб ПП-2 (на участке перевозки мела и отвалов). Карты-схемы выполняли с применением космоснимков и в среде программ Google Maps, Mapinfo Professional v.12.

Ключевые слова: Месторождение мела, цементный завод, почвы, мониторинг, тяжелые металлы, интегральные показатели, фон, ПДК.

В этой связи состояние почв этой территории требует особого внимания, поскольку влияние горных работ по разработке мела и производства цемента, может привести к изменению почти всех ее свойств (как агрохимических и физических, так и микробиологических), лишая почвенный покров способности выполнять важные экологические функции. Почва - основная среда в которую из атмосферы попадают вредные химические элементы в частности тяжелые металлы.

Поэтому особую роль при геохимическом анализе почв занимает определение содержания тяжелых металлов [1]. Диагностика состояния территорий выполняются с использованием интегральных показателей-индикаторов загрязнения почв, которые позволяют получить данные о накоплении химических веществ, в основном микроэлементов. В некоторых случаях используется "индекс загрязнения почв" (ИЗП), в котором применяются предельно и ориентировочно допустимые концентрации веществ - ПДК и ОДК [3]. Использование этого индикатора позволяет гигиенически обоснованно дифференцировать исследуемый район или территорию по степени опасности проживания. и "индекса загрязнения почв" (ИЗП).

Материалы исследования. Обследование района исследований, проводилось маршрутным методом в 2018 году, с закладкой пробных площадок (ПП) на экологическом маршруте на месторождении мела Шетпе Южное и в районе завода "Каспий Цемент". Было заложено 4 площадки.

1. Пробная площадка (ПП-1), заложена на расстоянии 75 м от ограждения промышленной площадки цементного завода.

2. Пробная площадка (ПП-2) – у подножья холмов, в районе автодороги транспортировки мела, с отвалами вскрышных пород высотой 5 м.

3. Пробная площадка (ПП-3) - заложена на расстоянии 1500 метров от ограждения завода на юго-западе месторождения мела Шетпе Южное,

4. Пробная площадка ПП-4 (контрольная). Заложена в северной части месторождения мела и располагается на расстоянии 3800 метров от ПП-2.

Отбор почвенных образцов. Отбор проб почв осуществляли по общепринятой в почвоведении методике в осенний период 2018 года.

На каждой пробной площади отбирали из верхнего корнеобитаемого слоя с глубины 0-20 см. Пробы почв были отобраны пробоотборником методом конверта. Метод представляет отбор смешанной пробы из расчета 1 проба на 100 м² (площадка 10×10 м). Смешанный образец состоял из 5 почвенных проб, взятых конвертом" из 5 точек. Отбирался средний образец весом 300-400 грамм. В целом пробы представляют собой смешанные образцы с 20 точек, то есть по 5 точек на пробных площадках ПП-1, 2, 3 и 4.

Подготовка образцов пробы к определению тяжелых металлов проводилась на базе лаборатории управления природных ресурсов и рационального природопользования УПРиРП Мангистауской области.

Определение тяжелых металлов в почве. Определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с плазменной атомизацией с использованием ААС МГА-915М (Люмекс, Россия) в аккредитованной лаборатории УПРиРП. Атомная абсорбция – оптимальный метод анализа следовых количеств металлов. В методе

атомно-абсорбционной спектрометрии концентрация элемента определяется по интенсивности поглощения света с характерной длиной волны атомным паром этого элемента.

Атомно-абсорбционный анализ основан на способности свободных атомов, определяемых элементов, образующихся в пламени при введении в него анализируемых растворов, селективно поглощать резонансное излучение определенных для каждого элемента длин волн. Наиболее универсальным, удобным и стабильным источником получения свободных атомов является пламя. В пламени происходит испарение растворителя, растворенные вещества превращаются в мелкие твердые частицы, которые далее плавятся и испаряются.

Образующиеся пары содержат смесь свободных атомов, ионов и молекул различных металлов и других химических соединений содержащихся в водной вытяжке образцов почв [4,5]. По причине того, что валовое содержание определяемых тяжелых металлов в почве было высоким, определены подвижные формы следующих элементов Pb, Ni, Cr, Hg, V, Cu, Fe, Zn. Определенные концентрации тяжелых металлов сравнивали с имеющимися фоновыми для расчета показателя $Z_{си}$ предельно допустимыми концентрациями (ПДК), для расчета ИЗП изученных веществ, для последующего сравнения этих показателей.

Ниже представлен расчет суммарного показателя загрязнения почвы - Z_C , с определением концентрации элементов K_C , для пробных площадок.

$$K_{C(ПП-1)(Cd+Cu+Ni+Pb+Zn+Cr+As)} = \frac{1,09}{0,9} + \frac{7,46}{6,4} + \frac{18,3}{17,2} + \frac{16,3}{10,1} + \frac{13,5}{16,0} + \frac{11,3}{21,2} + \frac{6,3}{7,7} = 1,21 + 1,17 + 1,06 + 1,58 + 0,84 + 0,53 + 0,82 = 7,24.$$

$$Z_{C(ПП-1)} = \sum_{i=1}^n (K_C) - (n - 1) = 7,24 - (3 - 1) = 5,24.$$

$$K_{C(ПП-2)(Cd+Cu+Ni+Pb+Zn+Cr+As)} = 10,26.$$

$$Z_{C(ПП-2)} = 5,26.$$

$$K_{C(ПП-3)(Cd+Cu+Ni+Pb+Zn+Cr+As)} = 5,41.$$

$$Z_{C(ПП-3)} = 4,41.$$

$$K_{C(ПП-4)(Cd+Cu+Ni+Pb+Zn+Cr+As)} = 3,58.$$

$$Z_{C(ПП-4)} = 3,58.$$

Из результатов расчетов загрязнения почв на пробных площадках ПП-1, ПП-2, ПП-3 и ПП-4, видно, что нет возможности более объективно оценить степень загрязнения почв, так расчет показателя (СПЗ) или Z_C , ограничен учетом только тяжелых металлов, для которых K_C меньше 1.

Величины Z_C для ПП-1 (всего 75 м от ограждения промплощадки цементного завода и для ПП-2 (в районе автодороги транспортировки мела с отвалами вскрышных пород) практически не отличаются и равны 5,24 и 5,26.

При этом, показатель ($Z_C=4,41$), по расчетам выявлен на ПП-3, которая расположена от завода на расстоянии более 1500 м и на контрольной площадке значение $Z_C=3,58$ ед, что не намного ниже значения Z_C на наиболее загрязненном участке промплощадки завода ПП-2 $Z_C=5,26$.

Согласно МУ 2.1.7.730-99, по суммарному показателю Z_C категория загрязнения почв по возможности влияния на здоровье населения оценивается как допустимая при его величине менее 16, умеренно-опасная при 16-32, опасная при - 32-128 и

чрезвычайно-опасная - более 128[3].

Далее диагностику состояния почв исследуемого района, проводили с применением показателя ИЗП. Что касается показателя ИЗП, то его расчеты выполняются с использованием предельно допустимых (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) веществ.

Индекс загрязнения почв позволяет более обоснованно оценить степень опасности для населения. Показатель вычисляется по формуле [2]:

$$\text{ИЗП} = \sum_m^i \left(\frac{c_i}{\frac{c_{\text{ПДК}}}{n}} \right) = \sum_m^i \left(\frac{K_o}{n} \right) \quad (3)$$

где $\frac{c_i}{c_{\text{ПДК}}}$ - отношение содержания вещества в точке отбора пробы к нормативу (или K_o - коэффициент опасности); n - любое, но фиксированное на исследуемой площади количество ингредиентов. Значения ПДК (мг/кг) изучаемых тяжелых металлов приведены в таблице 1. На рисунке 1 представлена гистограмма динамики содержания тяжелых металлов в почвах пробных площадок выполненные путем их сравнения с имеющимися ПДК. Для кадмия превышения ПДК не обнаружено ни в одной из проб. По меди превышение 4 ПДК, зафиксировано на ПП-2 (район транспортировки мела) а также 2,4 ПДК 1,9 ПДК, на ПП-1 и ПП-3 соответственно.

По никелю обнаружено самое высокое превышение ПДК более 6, опять же на ПП-2, при этом на ПП-1(промплощадка) и ПП-3, 4,6 и 1,8 ПДК соответственно. Для свинца превышений не зафиксировано. По цинку только в районе автодороги доставки мела и отвалов пород на ПП-2, обнаружено незначительное превышение ПДК [6].

По хром, превышение более 2 ПДК, зафиксировано на ПП-2, на ПП-1 и ПП-3, 1,9 и 1,3 ПДК соответственно. Для мышьяка наибольшее превышение 4,95 ПДК на ПП-2, а также 3,15, 2,3 и 1,7 ПДК на ПП-1, ПП-3 и ПП-4 (контроль) соответственно. Превышение мышьяка носит природный характер [6]. На ПП-4 (контроль) заложенной на расстоянии 4000 метров от завода, зафиксировано небольшое превышение по мышьяку 1,6 ПДК и меди 1,1 ПДК.

Принцип расчета индекса загрязнения почв (ИЗП) дает возможность диагностировать исследуемый район по регулярной сети отбора поверхностных проб почв на землях разного функционального назначения [3]. Приведем результаты расчета ИЗП. Для ПП-1, ПП-2, ПП-3 и ПП-4 (контроль) получены следующие значения.

$$\text{ИЗП}_{(\text{ПП-1})} = \frac{1,09}{5,0} + \frac{7,46}{3,0} + \frac{18,3}{4,0} + \frac{16,3}{32,0} + \frac{13,5}{23,0} + \frac{11,3}{6,0} + \frac{6,3}{2,0} = 0,22 + 2,48 + 4,58 + 0,51 + 0,59 + 1,88 + 3,15 = 13,4/7 = 1,92.$$

$$\text{ИЗП}_{(\text{ПП-2})} = 17,66/7 = 2,52.$$

$$\text{ИЗП}_{(\text{ПП-3})} = 8,05/7 = 1,15.$$

$$\text{ИЗП}_{(\text{ПП-Контроль})} = 5,38/7 = 0,74.$$

По результатам расчетов, установлено, что большинство проб почв, в частности на ПП-1, ПП-2 и ПП-3, обладают показателями ИЗП>1, что характеризует почвы как «загрязненные». Только на контрольной площадке ПП-4, удаленной от завода более чем 4000 метров, этот показатель составляет 0,74, что при ИЗП (0,75-1,0), характеризует почвы по категории загрязнения как «чистые». В таблице 1, приводятся

результаты анализов основных загрязнителей (приняты средние значения подвижных форм, изучаемых элементов для всех пробных площадок) почв с показателями-индикаторами ИЗП.

Таблица 1 – Результаты анализа ТМ и показателей ИЗП

Участки отбора проб	Тяжелые металлы по классу опасности							СПЗ или Z_c	ИЗП
	I класс					II класс			
	As	Cd	Pb	Zn	Cr	Cu	Ni		
ПП-1	6,3	1,09	16,3	13,5	11,3	7,46	18,3	5,24	1,92
ПП-2	7,9	1,47	19,4	26,8	13,7	12,1	25,1	5,26	2,52
ПП-3	4,7	1,13	11,5	11,3	8,1	5,79	7,2	4,41	1,15
ПП-4	3,3	0,65	8,7	9,2	5,7	3,24	3,6	3,58	0,74
ПДК (мг/кг)	2,0	5,0	32,0	23,0	6,0	3,0	4,0	-	-

Статистическая обработка результатов исследования.

Ранговый дисперсный анализ (ДА), показал что критерий Краскела-Уоллиса статистически значим только для Ni и As ($p < 0,05$), для почвенных проб пробной площади ПП-2 (на участке перевозки мела и отвалов).

По медианному тесту (общая медиана равна 3,9, при том, что для ПП-4 (контроль), значение общей медианы равно было 1,65).

Наибольшими ранговыми суммами относительно содержания никеля и мышьяка характеризуются выборки составленные по двум пробным площадкам ПП-1 (промплощадка), в пределах (67,5; 69,8) и ПП-2 (57,0; 49,7) которые вносят максимальный вклад в различия по содержанию этих элементов между всеми группами. Наименьшая ранговая сумма относительно содержания Ni получена для контрольной площадки.

Заключение.

В результате расчетов с использованием ИЗП, установлено, что большинство проб почв, в частности на ПП-1, ПП-2 и ПП-3, обладают показателями ИЗП > 1 , что характеризует почвы как "загрязненные". Только на контрольной площадке ПП-4, этот показатель составляет 0,74, что при ИЗП (0,75-1,0), характеризует почвы по категории загрязнения как "чистые".

Отметим, что объективность оценки состояния почв, в работе скорее всего повлияло, то, что отбор проб почвы в нашем случае ограничивался 20 см. В этой связи, для более детального изучения проблемы загрязнения почв в районах техногенных объектов, необходимо отбор производить на всю глубину почвенного покрова. Это позволит проследить динамику изменения содержания тяжелых металлов вниз по профилю и более точно определить глубину загрязнения и причину, а также возможность прогнозирования миграции загрязняющих веществ в почве [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. О состоянии экологической обстановки в Мангистауской области и источниках его загрязнения. Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области (УПРИП). – Актау, 2017. – 62 с.
2. Водяницкий Ю.Н. Об опасных тяжелых металлах/металлоидах в почвах // Бюллетень Почвенного института В.В. Докучаева. 2011. Выпуск 68. С. 56-82.
3. Водяницкий Ю.Н. Формулы оценки суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидами // Почвоведение. 2010. № 10. С. 1276-1280.

4. М-МВИ-80-80-2008. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Санкт-Петербург 2008.

5. Семендяева Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учебное пособие // Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская; Новосибирский. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Издательство НГАУ, 2015. – 202 с.

6. Zhidebayeva A, Kenzhetayev G, Samal Syrlybekkyzy, Aitimova A, Suleimenova B, Janaliyeva N.// Studying state of soils in South shetpe chalk deposit. EEC-EM - Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus), 03, 385758. ISSN 0971-765X. (0971765 X-India-Scopus), 03, 385758. 24 (3) : 2018; pp. (1065-1068).

УДК 662.106.33

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ РАЙОНА ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА

Б.Б. Утегенов

Научный руководитель А.Е. Жидебаева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В октябре 2018 г. проведены исследования по изучению состояния почв на территории месторождения мела Шетпе Южное и в районе завода "Каспий Цемент". Было отобрано 20 почвенных проб. Пробы отбирали с глубины 0-20 см. Наличие в почве тяжелых металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием ААС МГА-915М (Люмекс, Россия), их содержание сопоставляли с фоновыми значениями и с имеющимися ПДК. Для исследования состояния почв, использованы, "суммарный показатель загрязнения почв" СПЗ или Z_c , использующий фон, и для повышения результативности диагностики изучаемой территории, вычислены показатели "индекса загрязнения почв" ИЗП опирающиеся на ПДК. Расчет СПЗ показал, что величина Z_c , для всех площадок составила величину от 3,58 до 5,26 ед, и почвы характеризуются как неопасные ($Z_c < 16$), и оценка состояния почв необъективна, по причине учета только тяжелых металлов с $K_c < 1$. При расчетах ИЗП, установлено, что большинство проб почв, на ПП-1, ПП-2 и ПП-3, обладают показателями ИЗП > 1, что характеризует почвы как "загрязненные". На ПП-4 (контроль), ИЗП равен 0,74, - почвы "чистые". Статистическая обработка в среде Statistica 10 показала, что критерий Краскела-Уоллиса статистически значим только для Ni и As ($p < 0,05$), для почвенных проб ПП-2 (на участке перевозки мела и отвалов). Карты-схемы выполняли с применением космоснимков и в среде программ Google Maps, Mapinfo Professional v.12.

Ключевые слова: Месторождение мела, цементный завод, почвы, мониторинг, тяжелые металлы, интегральные показатели, фон, ПДК.

Проект строительства цементного завода «Каспий Цемент», в п. Шетпе Мангистауской области был основным в госпрограмме форсированного индустриально-инновационного развития Казахстана, согласно которого «Каспий цемент» стал единственным и крупным заводом в западном регионе. Решение его строительства в этом районе обусловлено, наличием месторождения мела Шетпе Южное, в непосредственной близости от которого построен завод. Мел является основным сырьем для производства цемента, с добавкой глинистого сырья

месторождений Аусарской группы, которые расположены в 12 км. к северо-востоку от районного центра - поселка Шетпе, в 6,5 км. от которого находится месторождение мела Шетпе Южное. Проект реализован, компанией с мировым именем Heidelberg Cement, являющейся одной из крупных мировых производителей строительных материалов, имеющая заводы и предприятия более, чем в 40 странах мира, в том числе и в Казахстане.

В настоящее время, «Каспий цемент» не только удовлетворяет нужды строителей региона, но и экспортирует цемент в соседние прикаспийские страны. С экологической точки зрения, для предприятий по производству цемента характерны значительные объемы выбросов твердых, жидких и газообразных веществ и их воздействие проявляется в повышении со временем уровня загрязнения компонентов окружающей среды, в частности почв [1].

Одним из таких индикаторов является "суммарный показатель загрязнения почв микроэлементами (МЭ)" СПЗ или Z_c , в основе которого - расчет коэффициента концентрации, который зависит от фактического содержания элемента и его фонового содержания (используются значения зональных фоновых концентраций элементов). Но широкое применение показателя Z_c , сдерживается из-за ряда недостатков выражающихся в результатах оценок при применении фоновых значений. Одним из них является прямая зависимость показателя Z_c от числа рассматриваемых элементов и отсутствие учета класса опасности химических элементов вносящих максимальный вклад в формирование указанного показателя.

Цель работы - оценка состояния в районе месторождения мела Шетпе Южное и цементного завода "Каспий Цемент", с применением интегральных показателей загрязнения почв "суммарного показателя загрязнения" почв (СПЗ)

Материалы, методы исследования.

Материалы исследования. Обследование района исследований, проводилось маршрутным методом в 2018 году, с закладкой пробных площадок (ПП) на экологическом маршруте на месторождении мела Шетпе Южное и в районе завода "Каспий Цемент". Было заложено 4 площадки.

1. Пробная площадка (ПП-1), заложена на расстоянии 75 м от ограждения промышленной площадки цементного завода.

2. Пробная площадка (ПП-2) – у подножья холмов, в районе автодороги транспортировки мела, с отвалами вскрышных пород высотой 5 м.

3. Пробная площадка (ПП-3) - заложена на расстоянии 1500 метров от ограждения завода на юго-западе месторождения мела Шетпе Южное,

4. Пробная площадка ПП-4 (контрольная). Заложена в северной части месторождения мела и располагается на расстоянии 3800 метров от ПП-2.

Отбор почвенных образцов. Отбор проб почв осуществляли по общепринятой в почвоведении методике в осенний период 2018 года.

На каждой пробной площади отбирали из верхнего корнеобитаемого слоя с глубины 0-20 см. Пробы почв были отобраны пробоотборником методом конверта. Метод представляет отбор смешанной пробы из расчета 1 проба на 100 м² (площадка 10×10 м). Смешанный образец состоял из 5 почвенных проб, взятых конвертом" из 5 точек. Отбирался средний образец весом 300-400 грамм. В целом пробы представляют собой смешанные образцы с 20 точек, то есть по 5 точек на пробных площадках ПП-1, 2, 3 и 4.

Подготовка образцов пробы к определению тяжелых металлов проводилась на базе лаборатории управления природных ресурсов и рационального природопользования УПРиРП Мангистауской области.

Методы геоинформационных технологий (ГИТ).

Использованы для создания и корректировки картографического материала. Карты-схемы района исследований выполняли с применением космоснимков и использованием программ семейства ГИС (Google Maps, Mapinfo Professional v. 12. Редактирование карт а также диаграммы и графики выполняли при помощи графических программ CorelDraw 11 и Paint (Windows XP).

Результаты исследований и обсуждение.

Месторождение мела Шетпе Южное в западной части которого построен цементный завод, расположено в зоне пустынь и полупустынь с характерными для них почвенно-растительными ассоциациями.

Почвенно-растительный покров описываемой территории относится к зоне полупустынной растительности. Почвенный покров представлен бурыми солонцеватыми почвами. В зоне глинистой и каменистой пустыни почвообразующие карбонатные и гипсоносные породы способствуют образованию маломощных щебенистых, карбонатных и сильно за гипсованных почв [6]. Широко распространены солончаки и такыры. Балл бонитета – 10,6. Рекомендуемая мощность снятия почвенно-растительного слоя составляет от 0 до 10 см.

Оценку степени загрязнения почв в районе исследований начали с расчета показателя Z_c . Суммарный показатель загрязнения почв (СПЗ) микроэлементами (МЭ) или Z_c , рассчитывается по формуле [7]:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n (K_c) - (n - 1) \quad (1)$$

где K_c - коэффициент концентрации i - го химического вещества; n - число учитываемых элементов с $K_c > 1$.

Коэффициент концентрации K_c химического вещества рассчитывается по следующей формуле:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{фон}} \quad (2)$$

где C_i – фактическое содержание вещества в почве, мг/кг; $C_{фон}$ - зональный фоновый показатель вещества, мг/кг.

Фоновые концентрации химических веществ если они определены правильно и корректно, могут служить важными критериями экологического благополучия населения, особенно в районах функционирования предприятий строительной индустрии и других техногенных объектов.

Население поселков горного Мангистау в зоне пустынь и полупустынь, исторически адаптированы к определенным количествам веществ в горных породах и почвах, а не к абстрактным кларкам, как в земной коре, литосфере так и в почвах Мира. В таблице 1, приведены, приоритетные микроэлементы в почвах Мангистауской области, по значениям кларков в земной коре ($K_{з.к}$) и регионального фона (Φ), с определением интенсивности рассеяния.

В наших исследованиях установлено, что в целом в верхнем слое (0-20 см) незагрязненной почвы, содержание мышьяка было зафиксировано в пределах 1,3-12,7 мг/кг, что практически близко к оценке В.А. Ковды [9], согласно которой, накопление As в интервале 2-20 мг/кг - наименее опасное. По данным Д.С. Орлова [10], средняя концентрация мышьяка в почве изменяется в широком диапазоне 0,1-0,2 до 30-40 мг/кг.

Что касается мышьяка As, то его содержание в почвах на фоновых площадках (в среднем 7,7 мг/кг) в несколько раз превышает не только среднее содержание в почвах (Кларк в земной коре - 1,7 мг/кг) но и ПДК принятые в РК, для мышьяка 2,0 мг/кг

(Нормативы предельно допустимых концентраций 2004). При этом его концентрация на фоновых участках (7,7 мг/кг) превышает его содержание на загрязненных участках $ПДК_{ср} = 5,3$ мг/кг. Так, кларк мышьяка в почвах мира по В.В. Добровольскому равен 1,7 мг/кг, по А.П. Виноградову 5 мг/кг [8], в этой связи можно утверждать, что данные по содержанию некоторых элементов (в нашем случае мышьяка и хрома в почвах) противоречивы. В щелочных условиях растворимость мышьяка, а вместе с этим и его подвижность возрастают. В этой связи можно утверждать, что повышенное содержание мышьяка в Мангистауской области носит природный характер и также связано с естественными процессами накопления и миграции.

Таблица 1 – Приоритетные МЭ в почвах Мангистауской области (кларки в земной коре ($K_{з.к.}$), региональный фон (Φ), интенсивность рассеяния ($\frac{K_{з.к.}}{\Phi}$)

Элемент	$K_{з.к.}$	Φ [2]	$\frac{K_{з.к.}}{\Phi}$
	мг/кг		
As	1,7* (5,0)**	7,7	0,22 (0,64)
Cd	0,13	0,9	0,14
Cu	47	6,4	7,3
Ba	500	663	0,7
Ni	58	17,2	3,37
Pb	16	10,1	1,6
V	90	20	4,5
Zn	83	16	5,18
Cr	83 (70)***	21,2	3,91 (3,03)
Hg	0,08	0,01	8,0
Co	18,0	1,28	14,1

* Добровольский В.В. География микроэлементов: глобальное рассеяние. М.: Мысль, 1983

** Виноградов А.П. Среднее содержание элементов в земной коре /А.П. Виноградов.// Геохимия. – 1962. – № 7. С. 555-557.

*** Водяницкий Ю.Н. Хром и мышьяк в загрязненных почвах. Обзор литературы. Почвоведение, 2009. № 5, с. 551-559.

Что касается хрома Cr, то в настоящее время, в результате пересмотра в сторону уменьшения, кларк хрома в почвах мира в настоящее время составляет 70 мг/кг (ранее 83 мг/кг) [11]. Фоновые концентрации As, Cd и Ba в почвах Мангистауской области незначительно выше, соответственно на (0,64), (0,14) и (0,7) их кларка в земной коре. Для Pb, Ni, Cr, V, Zn их фоновые концентрации ниже 1,6-5,15 раза их кларка в земной коре, при этом рассеяние HgиCo составляет соответственно 8,0 и 14,1 раз.

Необходимо отметить, что широкое применение показателя Zс с использованием фоновых значений, в некоторых случаях не дает корректных результатов. К недостаткам относятся следующие моменты [12]:

- разная трактовка фоновой концентрации исследуемых элементов $C_{i(фон)}$, "фоновое", "региональное фоновое", "зональное фоновое;

- зависимость объективности фоновых характеристик от субъективных факторов (правильность выбора фоновых участков, достоверность отбора проб и способ их хранения и подготовки к анализу, наличие аттестованной лаборатории, метод расчета фонового содержания, то есть простое осреднение или вычисление среднего значения а

также квалификация специалистов выполняющих комплекс исследовательских работ;

- реальные трудности с определением фона в зависимости от геолого-геоморфологических а также почвенно-геохимических условий;
- прямая зависимость показателя Z_c от числа рассматриваемых элементов и отсутствие учета класса опасности химических элементов вносящих максимальный вклад в формирование указанного показателя.

К перечисленным недостаткам можно добавить и изменение величины фоновых концентраций элементов отмеченных в таблице 1.

Изменчивость во времени, фоновых концентраций металлов (C_f) и значения Z_c , рассчитанные в 2013 г. и в 2018 году в районе месторождения мела Шетпе Южное, в районе которого (на западной равнине в настоящее время функционирует цементный завод "Актау Цемент", приведена в таблице 2. Видно, что при использовании показателя Z_c использующего фоновые значения, в итоге получается занижение гигиенической опасности.

Из результатов расчетов загрязнения почв на пробных площадках ПП-1, ПП-2, ПП-3 и ПП-4, видно, что нет возможности более объективно оценить степень загрязнения почв, так расчет показателя (СПЗ) или Z_c , ограничен учетом только тяжелых металлов, для которых K_c меньше 1.

Величины Z_c для ПП-1 (всего 75 м от ограждения промплощадки цементного завода и для ПП-2 (в районе автодороги транспортировки мела с отвалами вскрышных пород) практически не отличаются и равны 5,24 и 5,26.

При этом, показатель ($Z_c=4,41$), по расчетам выявлен на ПП-3, которая расположена от завода на расстоянии более 1500 м и на контрольной площадке значение $Z_c=3,58$ ед, что не намного ниже значения Z_c на наиболее загрязненном участке промплощадки завода ПП-2 $Z_c=5,26$.

Согласно МУ 2.1.7.730-99, по суммарному показателю Z_c категория загрязнения почв по возможности влияния на здоровье населения оценивается как допустимая при его величине менее 16, умеренно-опасная при 16-32, опасная при - 32-128 и чрезвычайно-опасная - более 128[11].

Таким образом в наших расчетах, суммарный показатель СПЗ почв практически не составляет даже половины величины 16 этого показателя.

Тем не менее мы должны согласно этого индикатора оценить состояние всех пробных площадок как "допустимое" с уровнем загрязнения $Z_c < 16$ (неопасное) на всех обследованных пробных площадках включая как техногенные площадки ПП-1 и ПП-2, так удаленные площадки ПП-3 и ПП-4 (контрольную площадку).

Заключение. В результате проведенных исследований установлено содержание тяжелых металлов в почвах в районе месторождения мела Шетпе Южное и завода "Каспий Цемент". Главной характерной чертой изученных почв является повышенное содержание никеля, меди и мышьяка в почвах ПП-2, в районе транспорта мела и отвалов вскрышных пород карьера мела. Превышение ПДК никелем и медью обусловлено особенностями загрязнения окружающей среды, в частности почв, в результате горных работ, по добыче и доставке мела. Превышение мышьяка носит природный характер.

Согласно расчетов, суммарный показатель загрязнения почв СПЗ или Z_c для всех пробных площадок ПП-1,2,3, включая и контрольную площадку ПП-4, оказался намного ниже величины $Z_c < 16$ допустимое (неопасное).

Величины получены в следующем порядке для ПП-1 $Z_c = 5,24$, для ПП-2 $Z_c = 5,26$, для ПП-3 $Z_c = 4,41$ и для ПП-4 (контроль) $Z_c = 3,58$ ед.

Из этого следует, что нет возможности более объективно оценить степень загрязнения почв, так расчет показателя (СПЗ) или Z_c , ограничен учетом только

тяжелых металлов, для которых K_C меньше 1.

В этой связи, необходимо применять предложенный Ю.Н. Водяницким, комплексный показатель СПЗ, который учитывает все параметры применяющиеся в расчетах, что позволит получить наиболее точные результаты расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. О состоянии экологической обстановки в Мангистауской области и источниках его загрязнения. Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области (УПРИП). – Актау, 2017. – 62 с.

2. Водяницкий Ю.Н. Об опасных тяжелых металлах/металлоидах в почвах // Бюллетень Почвенного института В.В. Докучаева. 2011. Выпуск 68. С. 56-82.

3. Водяницкий Ю.Н. Формулы оценки суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидами // Почвоведение. 2010. № 10. С. 1276-1280.

4. М-МВИ-80-80-2008. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Санкт-Петербург 2008.

5. Семендяева Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учебное пособие // Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская; Новосибирский. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Издательство НГАУ, 2015. – 202 с.

6. Zhidebayeva A, Kenzhetayev G, Samal Syrlybekkyzy, Aitimova A, Suleimenova B, Janaliyeva N.// Studying state of soils in South shetpe chalk deposit. EEC-EM - Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus), 03, 385758. ISSN 0971-765X. (0971765 X-India-Scopus), 03, 385758. 24 (3) : 2018; pp. (1065-1068).

7. Алексеенко В.А. Геохимия окружающей среды: Учебное пособие для ВУЗов / В.А. Алексеенко, С.А. Бузмаков, М.С. Панин. - Пермь, 2-13. 359 с.

ӘОЖ (574/577)

ЦИТРУСТЫ ЖЕМІСТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, ҚҰРЫЛЫСЫ, ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Н Ш. Жұбатырова

Ғылыми жетекші: Г.Н Екібаева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Актау қ.

Андатпа. Цитрустарға мәңгі жасыл жемісті өсімдіктер тобы жатады. Көптеген цитрусты өсімдіктердің ішінде біздің елде көп тарағаны: апельсин, лимон, мандарин, грейпфрут. Бұл түрлерінен басқа, ТМД субтропиктерінде аздап мыналар кездеседі: цитрон, кинкан, бигарадия, лайм, бергамот және басқалары. Бұлар негізінен селекциялық жұмыстарға, сонымен қатар апельсин мен лимонға телуші шыбық ретінде пайдаланылады. Барлық цитрус өсімдіктерінің халық шаруашылығында маңызы зор.

Түйін сөздер: цитрус, лимон қышқылы, грейпфрут, глюкозидтер.

Цитрустар – жылы елдердің мәңгі жасыл, өсімдіктері. Қазақстанның Оңтүстік өңірі – Республикада құнарлы жері, қолайлы ауа райы, түрлі дақылдар, көкөніс өсіруге аса қолайлы аймақтардың бірі.

Цитрустық дақылдар балауса күйінде немесе шырын ретінде және компот түрінде қолданылады. Цитрустар асқазан сөлінің пайда болуын реттейді және өттің жұмысын жақсартады, ас қорытуда жақсы көмектеседі. Цитрустық дақылдар лимон қышқылына және С, А, В және Р дәрумендеріне бай. Кейбіреулерінің құрамында гесперидин бар. Қабығында 1-2% эфир майы болады. Сондықтан Шымкент қаласының жағдайында перспективті субтропикалық өсімдік түрлерін өсіру және мәдени түрге енгізу мәселесінің өзектілігі жоғары.

Цитрустардың негізгі биологиялық ерекшеліктері – салыстырмалы түрде жылу сүйгіштігі және суыққа төзімсіздігі. Жапырақтарының өмір сүру ұзақтығы 3 жыл. Жапырақтары біртіндеп қартаюына, ескіруіне қарай ауысып түсіп тұрады. Жас жапырақтар алғашқы жылы жетілгенге дейін бойына қоректік заттар жинайды. Олардың жетілгенін жапырақтың түсінің қалыпты түске енуінен және серпімділігінен байқауға болады. Жетілген 2-3 жылдық жапырақтар өсімдікті қорекпен қамтамасыз етіп, оның жақсы жеміс беруіне жағдай жасайды. Сондықтан цитрустардың жеміс беруі – олардың жапырақтарына байланысты. Бір жағдайлармен жапырақтары түсіп қалған ағаштар, келесі жылы жеміс бермейді. Цитрустардың жеке түрлерінің суыққа төзімділігі олардың сұрыбы мен телімшесіне байланысты өзгереді. Көптеген зерттеулер нәтижесінде белсенді өсіп келе жатқан барлық цитрустардың түрлері -1°C -та, жемістері $-1-2,5^{\circ}\text{C}$, жапырақтары мен өскіндері $-3-4^{\circ}\text{C}$, 1-2 жас бұтақтары $-5-6^{\circ}\text{C}$ -та үсиді. -12°C -та түгел үсиді. Әр түрлер арасындағы (лимон, апельсин, мандарин) төзімділік айырмашылығы орта есеппен $1-2^{\circ}\text{C}$ болады.

Цитрустардың ішіндегі ең суыққа төзімдісі мандарин, ең төзімсізі – лимон. Апельсин мен грейпфрут суыққа төзімділігі жағынан аралық орындарды алады. Барлық цитрустар мәңгі жасыл өсімдіктер сияқты басқа жапырақтары түсетін өсімдіктермен салыстырғанда, белгілі бір тыныштық мерзімі болмайды. Ағаштардың өсуі топырақпен ауаның температурасы $+8^{\circ}\text{C}$ -тан төмен емес кезде өсе бастайды. $+3+5^{\circ}\text{C}$ температурада салыстырмалы тыныштық күйі байқалады, өсімдіктер вегетацияламайды. Цитрустардың бұл ерекшелігі осы өсімдіктерді жылыжайлық әдіспен өсіруге негіз болады. Климат жағдайына байланысты цитрустарда жылына 3-4 өсу кезеңі болады. Вегетация кезінде лимонның 4, апельсин мен мандариннің 2-3 өсу кезеңі бар. Ашық топырақта өсірген кезде алғашқы өсу кезеңі наурыздың аяғы-сәуірдің басында басталып, маусымның аяғына дейін жалғасады. Екінші өсу кезеңі тамыздың басында, үшіншісі – қазанның басында немесе ортасында басталады.

Жылыжайда өсіргенде, температуралық жағдайына қарай, бірінші өсу кезеңі, сәуірдің аяғы – мамыр айының басында басталады. Осы кезде өсімдік жақсы өседі. Цитрустық өсімдіктер, әсіресе лимон, тез өсетін майлы жас бұтақ беретін ерекше қасиеті бар. Цитрустардың жемісі төртінші немесе одан да жоғары бұтақтарда кездеседі. Көптеген лимон сұрыптарының жемістері негізінен алдыңғы жылғы бұтақтарда түзіледі. Пекин лимоны мен апельсиннің жеміс бұтақтары бірінші өсу кезеңінің жас бұтақтарында пайда болып, сол жылы жеміс береді. Мандариннің жемістері негізінен былтырғы жылдың екінші өсу кезеңінің жас бұтақтарында түзіледі.

Телінген цитрус өсімдіктері жеміс беруді 4-5 жылдан соң бастайды. Өз тамырынан өскен (шыбықтардан) өсімдіктер 3-4 жыл, кейде 2 жылдан кейін жеміс бере бастайды. Тұқымынан өсірілген жемісті өсімдіктер 8-12 жылдан соң жеміс бере бастайды. Әр өсімдіктің жарыққа, жылуға және ылғалға қажеттілігі әр түрлі. Цитрустардың қалыпты жеміс беруі үшін $+10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары вегетативтік кезең қажет. Лимон үшін – 180-200 күн, апельсин мен грейпфрут үшін – 220-240 күн, мандарин үшін – 200-210 күн.

Цитрустардың ішіндегі ең жылу сүйгіші апельсин мен грейпфрут. Апельсин ыстыққа ең төзімді өсімдік. Оны температурасы $+45^{\circ}\text{C}$ -қа дейін жететін аудандарда

өсіре береді. Цитрустар өсуі үшін ең қолайлы температура +16-+18°C. Температура бұдан жоғары болатын болса, өсу төмендейді.

Цитрустар жарық сүйгіш өсімдіктерге жатады, бірақ тәжірибеде цитрустарды үйде немесе жылыжайда өсіруге болатындығы дәлелденген. Олардың жарық сүйгіштігі ауа мен топырақтың температурасына қарай өзгереді. Топырақ пен ауаның температурасы көтерілген сайын өсімдіктің жарық қажеттілігі артады. Нөлге жақын температурада қалыпты вегетация тоқтайды да, өсімдік өзіне зиянсыз жағдайда 3-4 ай өмір сүре береді.

Цитрустар ылғалға төзімсіз, әсіресе, лимон ылғал сүйгіш. Әсіресе, гүл қауызданатын, гүлдейтін және түйіндейтін кезінде ылғалды өте қажет етеді. Топырақтың ылғал тартқыштығы 60 % болса, өте қолайлы. Цитрустардың топырақ жағдайына қатынасы, олардың телімшісіне тікелей байланысты. Цитрустар үшін қолайлы болып борпылдақ, қарашірікке бай, су және ауа жақсы өтетін топырақ саналады [1,2].

Цитрустардың жемістері қабықтан, етінен және тұқымынан тұрады, кейде тұқымсыз жемістері де болады. Тұқымсыз және тұқымы аз жемістер жоғары бағаланады. Цитрустардың қабықтары екіқабатты. Сыртқы қабаты флаведо (цедра) деп аталады, ол сары немесе қызғылт сары түске боялған, цитрустарға тән жағымды иісі бар эфир майына бай. Ақ талшықты тканьнан тұратын қабықтың екінші қабаты альбедо деп аталады. Жетілген мандариндердің, апельсиннің және грейпфруттың көптеген сұрыптарының қабықтары етінен оңай ажыратылады. Лимонның қабығы олардың жетілуінен бөлек етімен бірге өседі.

Цитрусты жемістердің еттері жұқа қабықпен жабылған жеке бөліктерден тұрады. Жұқа қабықтың дәмі сезілмейтін, бөліктері жұқа жеміс сұрыптары жоғары бағаланады. Бөліктерінде тұқымдары бар және ортасына қарай орналасқан. Жемістің өзегі де альбедо сияқты талшықты тканьнан тұрады.

Апельсин, мандарин және грейпфруттарды балауса күйінде қолданғанда жейтін бөлігі еті болып табылады. Лимондарда көп мөлшерде лимон қышқылы бар етін ғана емес, сондай-ақ қош иісті эфир майына бай қабығы да бағаланады.

Цитрусты жемістердің жоғары тағамдық, диеталық, емдік және дәмдік жетістіктері олардың химиялық құрамымен, бірінші кезекте қанттардың және қышқылдардың санымен және қатынасымен, дәрумендердің, минералды тұздардың құрамымен, еттің шырындылығымен және құрылысымен анықталады.

Цитрустардың құрамына: су, қанттар (сахароза, глюкоза, фруктоза), органикалық қышқылдар (көбінесе лимон қышқылы), дәрумендер С, В1, В2, РР, каротин (провитамин А), пектинді заттар, минералды тұздар, эфир майлары, глюкозидтер кіреді.

Цитрустардың химиялық құрамының ерекшеліктерінің бірі жемісінің қабығында және етінде жеке заттардың құрамының біркелкі еместігі. Мысалы, қышқылдар негізінде жемістің етінде және өте аз мөлшерде қабығында болады, ал эфир майлары, керісінше,- қабығында болады. Жемістерде С дәрумені де біртегіс емес: қабығында С дәрумені етіне қарағанда 2,5 есе көп. Осыған байланысты цитрусты жемістердің химиялық құрамы етінің және қабығының құрамымен бөлек анықталады. Төмендегі 1 кестеде цитрусты жемістердің жеке түрлерінің етінің химиялық құрамы келтірілген; лимондар үшін қабығының және етінің химиялық құрамы көрсетіледі.

Цитрустардың құрамына негізінде жемістің қабығында және тұқымында болатын глюкозидтер кіреді. Бұл заттарға тән ерекшелік, олардың көпшілігінің дәмі ащы немесе оны лимон қышқылымен біріккенде қосып алады [3,4].

Кесте 1 – Цитрусты жемістердің жеке түрлерінің етінің химиялық құрамы

Жеміс түрлері	Орта есеппен саны, %						
	су	қанттар				қышқылдар	С дәрумені, мг/%
		Фруктозалар	глюкозалар	сахарозалар	жалпы		
Мандариндер	87,20	1,45	1,04	4,85	7,34	0,95	38
Апельсиндер	88,06	1,45	1,25	3,59	6,29	1,41	65
Лимондар:							
қабығы	79,32	0,72	3,67	1,60	5,99	0,28	140
еті	88,30	0,56	0,62	0,88	2,06	5,60	55
Грейпфруттар	90,00	1,80	1,70	3,0	6,50	1,70	53
Цитрондар	85,20	1,62	1,62	0,66	2,28	5,05	52

Қайта өңдеуде, мұздатуда, шірігенде цитрусты жемістерде, әсіресе мандарин және лимондарда ащы дәм пайда болады. Глюкозидтердің тканінің бүтіндігі бұзылған барлық осындай жағдайдың нәтижесінде, лимон қышқылының етімен бірігіп кеткенде, ащы дәмі бар заттар пайда болады. Цитрусты жемістердің құрамына кіретін кейбір глюкозидтер, қан капиллярларының өткізгіштігін және нәзіктігін реттейтін Р дәруменінің қасиетін атқарады. Р дәрумені, сонымен қатар С дәруменінің биологиялық активтілігін жоғарылатумен бағаланады.

Цитрустардың құрамына кіретін қанттар, қышқылдар және басқа заттардың мөлшері жемістердің помологиялық сұрыбына, өсіп-өну аймағына, жетілу дәрежесіне, метеорологиялық жағдайына қарай да өзгеруі мүмкін. Сонымен, Жерортатеңіз елдерінен келетін апельсиндерде, Грузиядан келетін апельсиндерге қарағанда, орта есеппен қанттар 1,5-2% көп және қышқылдар 0,4-0,6% аз. Бұл мынамен түсіндіріледі, біздің субтропикада ауа-райы жағдайына байланысты апельсиндерді толық жетілуге жетпей үзіп алады [5,6].

ӘДЕБИЕТ

1. Волкова Н.К., Гудковский В.А. Свежие фрукты круглый год. «Сельское хозяйство Казахстана», 1975,5.
2. Исаева И.С. Мой сад – день за днем. М.: Колос, 2010.
3. Инт. Иоже Стрграф. Горшечные растения. Любляна: Гос.изд-во Словении, 1965.
4. Куприянов А.Н. На службе ее Величества Ботаники. Кемерово,2014.
5. Розанов Б.С. Культуры цитрусовых растений В СССР. Изд-во АН Таджикской ССР, 1961.
6. Қ.Сыбанбеков. Жасыл әлем сырлары.- Алматы: Рауан, 1990.

**ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ РЫБ ГУСТЕРЫ *Blicca bjoerkna*
ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР
ИЗМЕНЕНИЯ ОБИТАНИЯ**

Л.К.Сейдалиева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В настоящее время экологическое состояние экологической обстановки Волго-Каспийского бассейна можно охарактеризовать как весьма сложную с точки зрения рыбного хозяйства. Ряд исследователей одной из причин депрессивного состояния многих популяций рыб считают загрязнение водоемов, однако эту связь установить трудно из-за невозможности вычленения данного фактора из ряда других. В связи с этим данный вид привлекает внимание исследователей в качестве удобного объекта биомониторинга — для оценки реакций гидробионтов на локальные изменения качества водной среды.

Ключевые слова: Волго-Каспийский и Урало-Каспийский бассейн, Северный Каспий, карповые рыбы.

Густера *Blicca bjoerkna* (L., 1758) — широко распространённый вид Нижней Волги. Её излюбленные места обитания — это слабопроточные водоёмы, ильмени и култуки, хотя и не избегает она и русловых участков рек. Густера совершает сезонные перемещения, однако для неё не характерны значительные миграции [Казанчеев, 1981]. В связи с этим данный вид привлекает внимание исследователей в качестве удобного объекта биомониторинга — для оценки реакций гидробионтов на локальные изменения качества водной среды.

Несомненный интерес представляют сведения, получаемые с помощью метода морфофизиологических индикаторов [Шварц, 1958, 1980], что убедительно показано в том числе и в более поздних исследованиях [Моисеенко, 2000 ; Аль-Бурай, 2013].

Печень участвует в различных процессах метаболизма, интенсивность которых меняется как в связи с естественными причинами (например, нагул, гонадогенез и т. п.), так и вследствие внешних воздействий, в том числе неблагоприятных. В связи с этим при проведении эколого- физиологических исследований анализируют и показатели печени рыб.

Исследования проводились в дельте Волги, на реках Берекет (верхняя дельта) и Костыль (нижняя часть дельты). Водоёмы для исследований выбирались таким образом, чтобы они априори были в разной степени подвержены антропогенному влиянию.

Объектом исследований послужила густера *Blicca bjoerkna*. Рассчитывались индексы внутренних органов как отношение массы органа к массе тела с внутренностями.

Гистологические препараты изготавливали по стандартным методикам [Ромейс, 1953]. Выполняли фиксирование тканей в жидкости Буэна, обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации, заливку в парафиновые блоки, окраску гематоксилин-эозином. Анализ микропрепаратов проводили на микроскопе Olympus BH2 с применением методов морфометрии [Автандилов, 1990]. Как ранее отмечала Т. И. Моисеенко [2000], при изучении изменчивости морфофизиологических показателей рыб под действием факторов среды необходимо строго подбирать сравниваемые группы рыб, оценивая идентичность, и стараться исключить неизбежную естественную

вариабельность показателей в связи с зависимостью их от эндогенных факторов (пол, зрелость гонад, возраст), а также от сезонной изменчивости условий среды.

По показателю относительной массы печени у густеры прослеживается выраженный половой диморфизм, причём значения индекса печени самок достоверно превышают таковые показатели у самцов.

Разница между самками и самцами наиболее заметна весной, когда относительная масса печени самок в 1,25 раз больше по сравнению с таковых самцов. Летом и осенью разница по данному показателю составляла не более 18 % ($P < 0,05$). Отличия по величине массы печени между самками и самцами объяснимы с учётом метаболической функции печени. Метаболизм самцов и самок отличается как по интенсивности, так по синтезируемым веществам, что тем более ожидаемо при созревании гонад. У самок более высокий уровень генеративного обмена, а у самцов — энергетического [Поддубный, 1971].

По мере роста густеры наблюдается и увеличение относительного размера печени. Рост массы печени относительно общей массы тела у самок густеры происходил в исследуемом возрастном интервале 2+...7+. У самок отмечено увеличение индекса печени между двумя кластерными группами (2+...3+ и 4+...5+) на 35,5 %, а между возрастными группами 4+...5+ и 6+...7+ — на 19,05 % ($P < 0,05$), то есть по мере роста рыб относительная скорость роста печени уменьшается.

Что касается самцов густеры, то у них отмечено увеличение индекса печени с $(0,61 \pm 0,02)$ до $(0,75 \pm 0,07)$ % к возрасту 5+ ($P < 0,05$). В дальнейшем увеличение относительной массы печени не выявлено.

На половые различия у рыб по относительной массе печени указывали ранее, например, Н. С. Строганов [цит. по В. С. Смирнову с соавт., 1972]. Кроме того, в данной работе отмечают, что, например, у леща (вид, близкий густере) половые и сезонные отличия проявляются в том, что у самок амплитуда сезонных изменений показателей печени достоверно больше, чем у самцов. Это связывается с тем, что по мере роста у рыб возрастает и плодовитость, и для созревания всё больших объёмов икры требуется всё более интенсивный активный белковый синтез, значительная часть которого осуществляется в гепатоцитах.

Было выявлено достоверное превышение индекса печени у рыб из ерика Берекет на 13,75 % по сравнению с аналогичным показателем одновозрастной густеры из «чистого» водоёма. Ерик Берекет можно рассматривать как водоём с относительно неблагоприятными условиями обитания. Можно предполагать, что неблагоприятные условия среды — наличие загрязняющих веществ — увеличивают функциональную нагрузку на печень. При этом прежде всего в органе развиваются адаптационные изменения, а при начальных повреждениях — компенсаторно-приспособительные [Крючков и др., 2004].

Ранние компенсаторно-приспособительные реакции печени проявляются прежде всего в виде гипертрофии гепатоцитов. Она является материальным базисом для усиления функции клеток, так как при гипертрофии, как показано в литературе, происходит увеличение объёма цитоплазмы одновременно с увеличением количества органелл, участвующих в синтезе. В рамках настоящего исследования было установлено, что у рыб с увеличенным индексом печени диаметр гепатоцитов в среднем был больше на 18,8 % ($P < 0,05$), а диаметр ядра — на 4,6 % ($P > 0,05$).

Свой вклад могут внести и патологические процессы. Увеличение массы органа может быть следствием жировой дистрофии. В норме печень карповых рыб не накапливает жир в отличие от, например, печени осетровых или тресковых. Однако при патологическом накоплении жира по сравнению с нормой этот процесс сопровождается увеличением относительной массы печени. Жировая дистрофия зачастую

сопровождается расстройствами микроциркуляции в виде полнокровия органа, стаза, тромбоза, кровоизлияний различной локализации и величины [Крючков и др., 2004]. Это также может привести к возрастанию значений индекса печени.

Проведённое исследование показало увеличение индекса печени у густеры из водоёмов с более высоким уровнем антропогенной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев В.Ф., Федорова Н.Н., Крючков В.Н., Ложниченко О.В., Земков Г.В. Патология органов и тканей рыб Волго-Каспийского бассейна в условиях антропогенной деятельности // Наука – производству, № 6 (44), 2001. – С. 27.
2. Матей В.Е. Функциональная морфология жаберного эпителия пресноводных костистых рыб // Физиология, биохимия и токсикология пресноводных животных. - Л.: Наука, 1990. - С. 104 - 136.
3. Позняк В.Г. Патология рыб как индикатор загрязнения водной среды // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов: Материалы 5 Международной заочной научной конференции, Элиста, 7-8 дек. 2006. - Элиста, 2006. - С. 17-19.

ӘОЖ 304.2

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНДА ТУРИЗМНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

Г.Абдигалиева

Ғылыми жетекші: Д.Б.Утебалиева

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Соңғы жылдары туризмнің қазіргі қоғам өміріндегі маңызы артып келеді. Бұған халық табысының өсуі, бос уақыт санының артуы, өңірлердің ашықтығы ықпал етеді. Туризм көптеген ғасырлар бойы бар. Туризм мен саяхаттың тартымды жағы екі негізгі компонент болып табылады – бұл тарихи және мәдени құндылықтар және демалыс орындарының эстетикалық тартымдылығы. Бүгінгі таңда туризм бүкіл әлемде белсенді дамып келеді.

Лайықты өмір сүру жағдайларын қамтамасыз етудегі маңызды компонент -бұл адамның өмірлік әлеуетін қалпына келтіруге ықпал ететін демалыс. Саяхат және демалыс бүгінде әлемдегі ең маңызды салалардың біріне айналды. Барлық елдер халықаралық туризмнің табыстылығы туралы біледі.

Түйін сөздер: туристік әлеует, аймақ, туристік өнім, экологиялық туризм, экспорт, инвестиция.

Экологиялық туризмді дамыту да басым бағыттардың бірі болып табылады. Елдің табиғи әлеуеті экологиялық туризмді дамыту үшін үлкен мүмкіндіктер ұсынады, өйткені ол табиғи-климаттық әртүрлілікке, бірегейлікке, ландшафттардың тартымдылығына ие.

Экотуризм табиғи аумақтардағы туристік ағындарды ұлғайтуға бағытталған, ол табиғатты сақтауға мүмкіндік береді, бұл сәйкесінше қоршаған ортаға теріс әсер етуі мүмкін инвестициялық жобаларды жүзеге асыруды қажет етпейді.

Қазақстан аумағында 118 ерекше қорғалатын табиғи аумақ (ЕҚТА), оның ішінде 10 мемлекеттік ұлттық парк жұмыс істейді, онда экотуризмді дамытуға бағытталған реттелетін туристік пайдалануға жол беріледі.

Қазақстандық туристік өнімді ілгерілету. Елді әлемдік туристік нарыққа жылжыту мақсатында елдің тартымды туристік имиджін қалыптастыру жөніндегі іс-шараларды одан әрі жүзеге асыру қажет.

Бәсекеге қабілетті туристік нарықты қалыптастырудың негіз қалаушы факторы ел экономикасының кіріс және ішкі туризмін кіріс құраушысы етуге мүмкіндік беретін отандық туристік өнімді ілгерілету жөніндегі тиімді жарнамалық науқан болып табылады. Көптеген елдердегі туристік-белсенді халықтың Қазақстанның туристік мүмкіндіктері туралы хабардар болмауынан республика жыл сайын әлеуетті туристерден және тиісінше туристік қызметтен бюджетке түсімдерден айырылады. Кәдесый өнімдері индустриясын дамыту жөнінде шаралар кешенін қабылдау.

Қазақстандық туристік өнімдерді табысты ілгерілету үшін стратегиялық фокус пен кешенді тәсілдің болуы маңызды.

Ресурстар перспективалы географиялық нарықтарда неғұрлым тартымды ұлттық туристік өнімдерді ілгерілетуге шоғырландырылатын болады, олар отандық дестинацияларға туристік ағындар көлемінің елеулі ұлғаюын қамтамасыз ете алады.

Қазақстанды шетелде ілгерілету кезінде бірінші кезеңде ілгерілетудің негізгі бағыты Қазақстанның инфрақұрылымы мен туристік ұсыныстары тұрғысынан неғұрлым дайын өңірлерінде болады: Нұр-Сұлтан қаласы және Ақмола облысы (ЩБКА), Алматы қаласы және Алматы облысы, Шымкент қаласы және Түркістан облысы, Ақтау.

Нұр-Сұлтан және Алматы қалалары халықаралық хаб болып табылады және шетелдік келушілердің көпшілігі Қазақстанға алыс елдерден осы қалалар арқылы келеді. Нұр-Сұлтан туристік дестинация ретінде саяхатшыларға заманауи сәулет, шопинг, түрлі іс-шаралар, ойын-сауық ұсынады, сондай-ақ қаладан екі сағаттық жерде ЩБКА орналасқан.

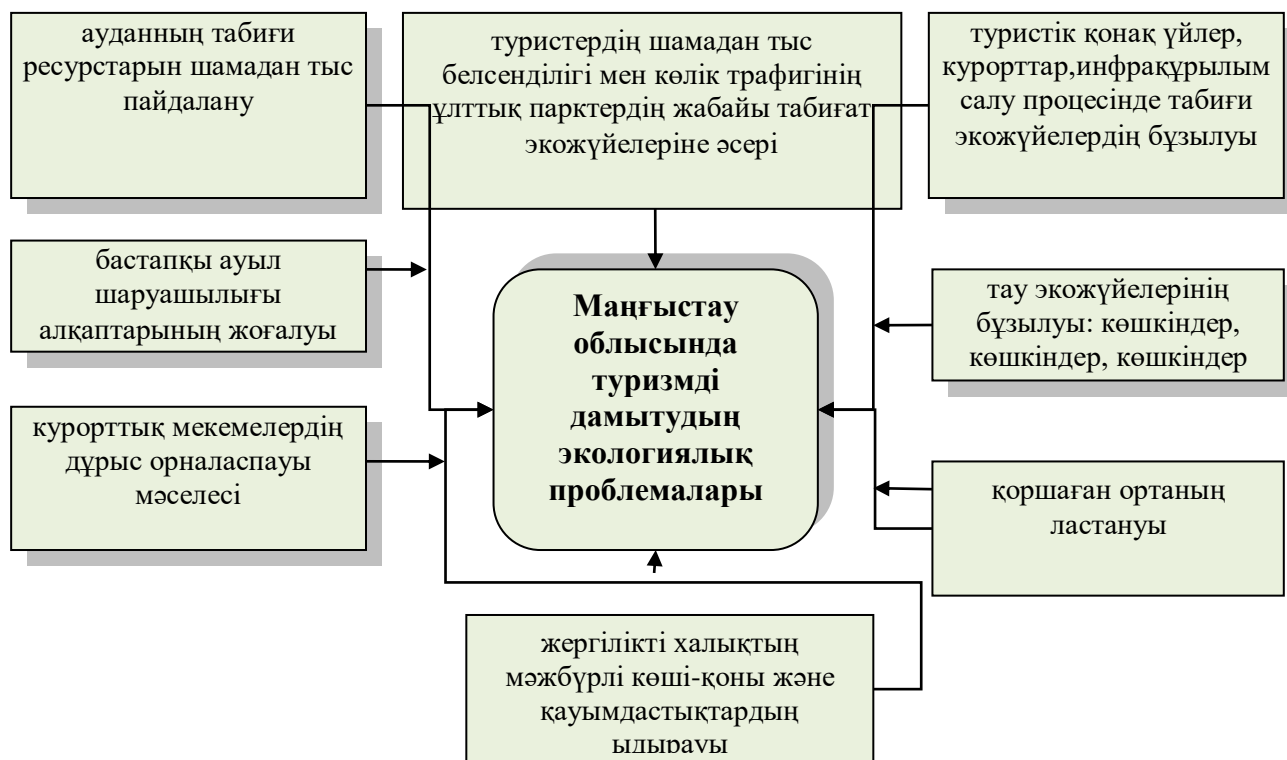
Алматы – «тау етегіндегі мегаполис», ойын-сауық, шопинг, оның ішінде люкстік шопинг; таулар мен таулардағы белсенді демалыс, сонымен қатар этнотуризмнің түпнұсқалық туристік өнімдерін қоса алғанда, Алматы облысының көптеген табиғи көрікті жерлерін ұсынады.

Қазақстанның үшінші мегаполисі болып табылатын Шымкент қаласы Қазақстанның оңтүстік бөлігінде Ұлы Жібек жолы мұрасының объектілері және тарихи және мәдени туризмге қызығушылық танытатын туристерді тартудың негізгі нүктелері шоғырланған.

Осы 3 Қазақстанның негізгі дестинациясы тартымды МІСЕ-дестинациялар болып табылады, оған түрлі халықаралық іс-шараларды өткізуге тартуға болады, бұл оқиғалар іс-шараларын өткізу үшін қонақ үйлер мен алаңдардың толтырылуын қамтамасыз етеді.

Ақтау-Каспий теңізінің жағалауында орналасқан қала, туристерге көптеген су ойын-сауықтары бар жағажайлық демалысты, люкс сегмент қонақүйлерінде, демалыс аймақтарында жайлы орналастыруды ұсынады. Сонымен қатар, Маңғыстау-ландшафттары, ерекше климаты мен халқы бар түбек. Бұл туристер үшін нағыз жұмақ: теңіз, дала, таулар, шатқалдар, каньондар, қасиетті орындар.

Туризм барлық экологиялық стандарттарға сай болуы үшін барлық мәдени және экологиялық мәселелерді түсініп, шешу қажет.



Сурет 1 - Маңғыстау облысында туризмді дамытудың экологиялық проблемалары

Х. Айаленің пікірінше, эко-құрылымды ғимараттарды жоспарлау мен жобалаудың негізгі өлшемі экологиялық сезімталдық болып табылады. Туризм мен курорттық дамудың экологияға кері әсерінің негізгі тізбесі қазірдің өзінде санаттар бойынша бөлінген:

- туристік аймақтардың сыртқы келбетін және табиғи-эстетикалық сипаттамаларын бұрмалау;
- туристік қонақ үйлер, курорттар және басқа да инфрақұрылымдар салу процесінде табиғи экожүйелердің бұзылуы;
- тау экожүйелерінің бұзылуы: көшкіндер, көшкіндер, көшкіндер;
- ұлттық парктардың жабайы табиғат экожүйелеріне туристердің шамадан тыс белсенділігі мен автомобиль трафиінің әсері;
- курорттық мекемелердің дұрыс орналаспауы мәселесі;
- жергілікті жердің табиғи ресурстарын шамадан тыс пайдалану;
- бастапқы ауыл шаруашылығы алқаптарының жоғалуы;
- байырғы халықтың мәжбүрлі көші-қоны және қауымдардың ыдырауы;
- қоршаған ортаның ластануы.

Туристік орындардың табиғи эстетикалық ерекшеліктерін дұрыс түсінбеу, мұнда барлығы курорттарда демалушылардың туристерінің қалауына сәйкес келуі керек (1-сурет).

Туристік орындар орындарының табиғи эстетикалық ерекшеліктерін дұрыс түсінбеу оның мақсатына және курорттық дамудың заманауи мақсаттарына сәйкес келмейді.

Балалар-жасөспірімдер мен белсенді туризм түрлерін дамыту. Маңызды мәселелердің бірі жастардың бойында азаматтық және патриоттық сезімді тәрбиелеуге, туған өлкесін практикалық тануға, сондай-ақ салауатты өмір салтын, балалар мен жастардың бос уақытын тиімді өткізуге ынталандыруға ықпал ететін еліміздегі балалар

мен жасөспірімдер туризмін дамыту болып табылады.

Мемлекеттік және жергілікті атқарушы органдармен өзара іс-қимыл. Туристік саладағы жоғарыда аталған жағымсыз құбылыстар бұрын болған, бірақ дағдарыс оларды ушықтырды. Сарапшылардың пікірінше, егер Қазақстанда туризмді дамыту тәсілдерін өзгерту мүмкін болса, ол туристік саланы сапалы жаңа деңгейге шығаруға мүмкіндік беруі тиіс.

Қазақстандағы туризмнің дамуына жүргізілген талдауға сәйкес қазіргі кезеңде біздің еліміздегі туристік сала Қазақстан экономикасының жетекші салаларының біріне айналмас бұрын көптеген кезеңдерден өтуі керек деген қорытынды жасауға болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Қазақстан Республикасының туристік саласын дамытудың 2025 жылға дейін Тұжырымдамасы. 2021 жыл

2. Дмитриева М.Н., Забаева М.Н. Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме: учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 398 с.

3. Яковлев Г.А. Экономика и статистика туризма: учеб. пособие. 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Изд-во РДЛ, 2009. – 376 с.

Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью организации: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Эксмо, 2015.

УДК 614. 534. 06

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕОТХОДОВ

А.Бактығалиқызы

Научный руководитель: Б.Сулейменова

Каспийский государственный университет
технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, г.Ақтау

Аннотация. В статье предложено установление повышающих коэффициентов к ставкам платежей за размещение отходов производства, с учетом специфики региона, что будет стимулировать природопользователей к вовлечению вторичных ресурсов в производственный цикл.

Ключевые слова: утилизация, нефтеотход, вторичный ресурс.

Проблема утилизации или ликвидации нефтесодержащих отходов, как правило, является сложной технической задачей. Успех ее решения в значительной степени зависит от того, на каких принципах базируются теоретические, экспериментальные лабораторные и технологические разработки, направленные на уничтожение, переработку или детоксикацию данных отходов. Комплексный подход к процессам переработки нефтесодержащих отходов имеет первостепенное значение. Наиболее целесообразной представляется комплексная утилизация, т.е. переработка нефтесодержащих отходов с максимальным учетом свойств и использованием всех составляющих, в результате которой отходы становятся сырьем, реагентами или наполнителями в процессе производства продукции или участвуют в переработке

других отходов. Выделенная после очистки нефть направляется на нефтестабилизационное производство, после чего реализуется сторонним покупателям на внутреннем или внешнем рынках по рыночным ценам. При реализации нефтесодержащих отходов нефтедобывающие предприятия получают выгоду в виде уменьшения экологических рисков, сумма которых значительна для этих предприятий [1].

В решении проблемы утилизации и ликвидации отходов нефтедобывающей отрасли одной из составляющих государственной политики должно считаться создание малоотходных и безотходных технологий, чистых технологических процессов и промышленных производств, комплексное использование всех компонентов нефтяного сырья. Для этого было бы целесообразно использовать механизм продвижения инновационных проектов в этой области.

Создание системы управления вторичными ресурсами продиктовано необходимостью стимулировать организационными методами использование нефтяных отходов. Признанием явной недостаточности руководства одними экономическими методами является тот факт, что к этому пришли многие западноевропейские страны даже в условиях развитой рыночной экономики.

Формирование упорядоченной системы взаимодействия и управления смежными сегментами рынка вторичных ресурсов, а также поддержка со стороны государства позволит, по нашему мнению, проводить общую техническую, ценовую и поведенческую политику на рынке, обеспечивать его динамичное развитие и прогнозируемость, будет способствовать установлению прочных связей между хозяйствующими субъектами, эффективности их работы. На наш взгляд, основными стратегическими направлениями поддержки и развития переработки нефтесодержащих отходов с использованием инноваций являются следующие.

1. Совершенствование системы мониторинга и учета запасов нефтесодержащих отходов, создание кадастра загрязненных нефтяными отходами территорий.

2. Расширение использования современных и эффективных инновационных технологий для переработки нефтесодержащих отходов, с концентрацией на наиболее перспективных технологиях.

3. Развитие системы венчурного инвестирования в сфере инновационных разработок для рационального недропользования в нефтедобыче.

4. Совершенствование системы экономического стимулирования осуществления природоохранных мероприятий в сфере нефтедобычи и переработки нефтесодержащих отходов.

5. Развитие поддержки осуществления научных разработок в области переработки нефтесодержащих отходов с использованием инноваций как со стороны государства, так и со стороны нефтяных компаний.

6. Широкое распространение малого инновационного предпринимательства в сфере переработки нефтесодержащих отходов с использованием новейших авторских разработок.

7. Совершенствование организационно-технического и информационного обеспечения предприятий, осуществляющих переработку нефтесодержащих отходов на нефтяных месторождениях.

При расчете показателей, характеризующих эффективность инновационно-инвестиционных проектов в сфере переработки нефтесодержащих отходов, необходимо учитывать предотвращенный экологический ущерб от размещения данных отходов. Формула для расчета чистого дисконтированного дохода для оценки эффективности инновационно-инвестиционных проектов в сфере переработки нефтесодержащих отходов приводится ниже [2].

$$NPV = \sum_{t=1}^n (In_t - Out_t + PD_t) \cdot DR_t = \sum_{t=1}^n \frac{In_t - Out_t + PD_t}{(1 + ARD)^t}, \quad (1)$$

где NPV – чистый дисконтированный приведенный доход, тенге; t – год реализации проекта; n – количество лет, на которое рассчитана реализация проекта (либо тот период, в течение которого проводится анализ); In_t – суммарные поступления денежных средств в проект в год t , тенге; Out_t – суммарные выплаты денежных средств проекта в год t , тенге; PD_t – сумма предотвращенного ущерба в год t , тенге; DR_t – коэффициент дисконтирования в году t ; ARD – годовая ставка дисконтирования, %.

С использованием данного алгоритма в работе была осуществлена оценка экономической эффективности инвестиций при внедрении инновационного метода извлечения и переработки амбарной нефти отходов с учетом предотвращенного экологического ущерба.

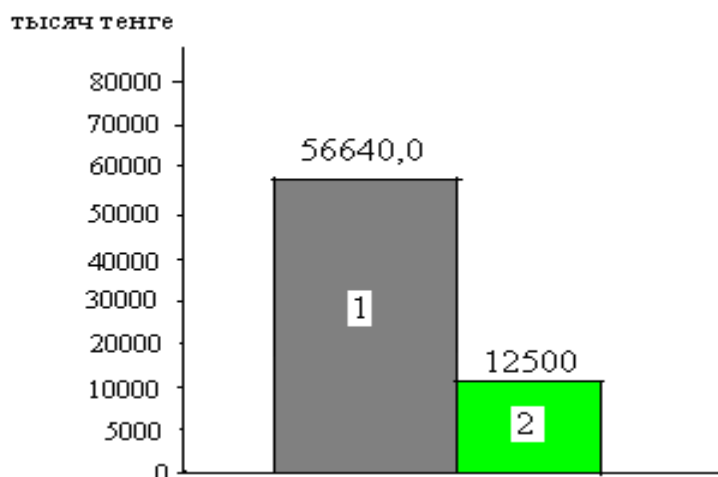
В соответствии с производственной мощностью системы разогрева и сбора парафинистой нефти с дальнейшей переработкой, а также предполагаемой загруженностью данной установки был сделан прогноз по объему переработки нефтесодержащих отходов и полученной в результате переработки товарной нефти с учетом среднего содержания нефти в размере 17-23%.

Так, за период с 2008 по 2011 год предполагается в рамках данного инновационно-инвестиционного проекта с использованием данной установки получить около 21 000 тонн товарной нефти.

В результате проведенных расчетов с использованием представленной выше формулы, с учетом предотвращенного экологического ущерба был получен положительный размер чистого дисконтированного дохода за рассматриваемый период (около 142 млн. тенге) [3].

Для экономического стимулирования осуществления переработки нефтяных отходов в условиях рыночных отношений размер платы за негативное воздействие на окружающую среду должен отражать необходимые затраты на устранение этих воздействий, т.е. носить компенсационный характер. Проведенный анализ свидетельствует о том, что плата за негативное воздействие на окружающую среду с учетом даже штрафных санкций составляет сотые доли процента в затратах и десятые доли процента от прибыли нефтяных предприятий.

Незначительная величина платы за загрязнение окружающей среды не стимулирует предприятия нефтяной промышленности на проведение природоохранных мероприятий. Кроме того, столь незначительная величина платы приводит к недоучету экологического фактора в технико-экономических обоснованиях эффективности реконструкции и модернизации оборудования, а также в технико-экономических обоснованиях установок и технологий по утилизации и переработке образуемых нефтяных отходов. Сравнение расходов по экологическим платежам и себестоимости переработки нефтешламов по состоянию на 2009 г. и предлагаемый вариант представлены на рис. 1, 2.



1 – размер платы за размещение сырой нефти; 2 – себестоимость переработки извлеченной из амбаров парафинистой нефти

Рисунок 1 - Сравнение расходов по экологическим платежам и себестоимости переработки нефтешламов, тенге/т (существующий вариант)

Расчет платы за размещение отходов на настоящий момент выглядит следующим образом: норматив платы за размещение 1 ед. нефтяных отходов в тысячах тенге в зависимости от класса опасности отходов умножается на повышающий коэффициент (на 2009 г. он равен 1,3), умножается на коэффициент, учитывающий экологические факторы (для Мангистауской области он равен 1,7 и для почвы и для атмосферного воздуха) и умножается на количество нефтяных отходов, образованных в пределах норматива.

Представляется необходимым увеличить экологический коэффициент по крайней мере в полтора раза, что обеспечит достаточный приток денежных средств для обеспечения государственной поддержки развития переработки и утилизации нефтяных отходов (рис. 2).

При расчете нормативов платежей целесообразно учитывать структуру использования платежей за загрязнение природной среды: мероприятия природоохранного значения, требующие капитальных вложений; научно-исследовательские и проектные работы природоохранного назначения; финансирование деятельности территориальных органов государственного управления в области охраны окружающей среды; стоимость ввода единицы мощностей природоохранного назначения за базовый и расчетный периоды.

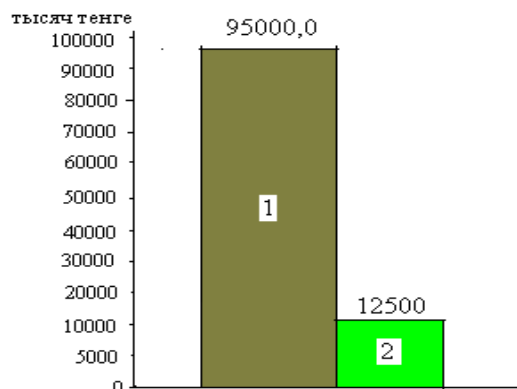
Было бы целесообразно дополнить полномочия субъектов РК установлением повышающих коэффициентов к ставкам платежей и дифференцированных ставок платежей к нормативам платы за размещение отходов производства и потребления, являющихся вторичными ресурсами, с учетом специфики региона. Это будет стимулировать природопользователей к вовлечению вторичных ресурсов в производственный цикл [4].

С целью стимулирования участия предприятий в процессах переработки и использования нефтяных отходов в качестве вторичного сырья представляется целесообразным на региональном уровне:

1) разработать систему льготного налогообложения для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в сфере переработки нефтесодержащих отходов в части региональных и местных налогов;

2) разработать схему предоставления государственного заказа на продукцию, получаемую с использованием нефтяных отходов (вторичного нефтяного сырья);

3) разработать и утвердить порядок ведения автоматизированного учета и контроля образования, хранения, утилизации и переработки нефтяных отходов для нефтедобывающих предприятий и для соответствующих государственных органов.



1 – размер платы за размещение сырой нефти; 2 – себестоимость переработки извлеченной из амбаров парафинистой нефти

Рисунок 2 - Сравнение расходов по экологическим платежам и себестоимости переработки нефтешламов, тенге/т (предлагаемый вариант)

Для ускорения развития работ в области переработки нефтесодержащих отходов необходимо создание соответствующих экономических условий для заинтересованности нефтяных предприятий в испытании и использовании новых технологий. Необходимы условия для создания новых технологий и испытания их с целью подготовки к промышленному применению. К сожалению, последние годы характеризуются постоянным снижением объемов финансирования работ в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров М.А. Анализ источников и особенностей инвестирования инновационной деятельности в России. // Корпоративное управление: сб. статей Всероссийской научно-методической конф. Пенза. 2006. С 70-72.

2. Грошева, М.А. Механизм инвестиционного обеспечения внедрения инноваций в сфере переработки нефтесодержащих отходов [Текст] / М.А. 3.

3. Грошева, М.А. Возможности использования инноваций при переработке нефтесодержащих отходов [Текст] / М.А. Грошева // Менеджмент организации: сб. науч. тр. / под ред. Б.Н. Герасимова. - Самара: МАКУ: ПДЗ, 2006. - Вып. 1. - С. 66-69. - 0,2 печ. л.

4. Кенжетаяев Г.Ж. Критерии стимулирования переработки отходов. // Материалы семинар-совещания «Инновационный потенциал Мангистауской области» Актау-2007. С

ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ НАГРУЗКИ

Шорбасов А.

Научные руководители: Р.К. Махамбетова, Ж.К.Алтыбаева

Каспийский университет технологий и инжиниринга
имени Ш. Есенова, г.Актау

Аннотация. Сточные воды, попадая в почву, вступают во взаимодействие с различными соединениями, как в самой почве, так и с растворенными в ней веществами. При этом почва поглощает определенное количество ингредиентов.

Наиболее приемлемым методом учета миграции веществ в почве, является лизиметрический метод, отражающий процессы протекания в почве близких к природной среде. Этот вопрос изучались нами на почвах среднего механического состава.

Ключевые слова: сточная вода, нагрузка, химический элемент, фильтрация.

Данные таблицы 1 показывают, что сточные воды после фильтрации через метровый слой почвы (инфильтрат) по содержанию компонентов приближаются к речной воде. Наблюдается снижение содержание почти всех компонентов.

При первом поливе, по расчету, увлажняется 60 см слой почвы. Поэтому, фильтрата через метровой слой почвы не было.

При первом поливе 50 см слой почвы при нагрузке 700 м³/га поглощал до 80 % анионов и катионов. Поглощаемость кальция и магния меньше всех. Отмечается высокая поглощаемость азота и фосфора.

Снижения поглотительной способности почвы при увеличении нормы нагрузки были отмечены исследованиями В.Т. Додолиной, М.Шульца, О.Зубаирова. Например, по данным О. Зубаирова высокая поглотительная способность сероземных почв среднего механического состава отмечена при одноразовой нагрузке 900 м³/га.

С увеличением мощности почвенного слоя возрастает степень очистки. Инфильтраты из 100 см слоя несколько беднее всеми компонентами.

Водорастворимых солей в метровом слое поглощается до 90%, фосфора задерживается до 95% и общего азота –до 91%.

Таблица – 1 – Поглощение почвой химических компонентов сточных вод, мг/л (среднесуглинистые почвы)

Показатели	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	Азот		P ₂ O ₅
								Общий	Амиачный	
1-й полив, m=700 м ³ /га, слой 0-50 см										
исходные	7,6	317,2	113,6	345,6	90,0	57,6	138,4	29,8	15,0	9,6
фильтрат	7,6	69,78	21,6	71,2	26,64	18,20	28,51	2,8	2,9	0,0
% к исходной очистке		78,0	81,0	79,4	70,4	68,4	79,4	90,6	80,4	95,0
4-й полив, m=900 м ³ /га, слой 0-50 см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	114,8	24,32	60,76	32,44	25,44	34,67	3,8	1,15	0,70
% к исходной очистке		61,0	52,2	37,8	51,0	47,0	50,0	60,0	42,6	61,0
в слое 100см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	110,2	20,3	55,7	30,0	20,4	30,6	3,0	1,1	0,7
% к исходной очистке		88,0	84,0	88,0	86,0	90,0	86,0	94,0	-	9,0
4-й полив, m=1200 м ³ /га, слой 0-50 см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	158,4	61,8	213,2	61,1	39,37	54,98	13,61	7,3	5,1
% к исходной очистке		51,4	50,2	29,6	40,1	36,4	50,2	58,0	53,0	38,0

Например, при проведении 4-го полива, при норме 1200 м³/га, поглощаемость водорастворимых солей метровым слоем почвы колебалась в пределах 58-80%, азота 88%, фосфора 91%, а при уменьшении нагрузок до 900 м³/га поглощаемость метрового слоя почвы водорастворимых солей доходит до 88%, азота и фосфора до 92-94%. Следовательно, одним из основных факторов высокой степени очистки сточных вод должен быть условия соблюдения рациональных норм нагрузки на поля орошения. В этом случае обеспечивается нормальное протекание в почве процессов сорбции, механические, физические поглощения и биохимическое разложение.

Во время поливов почва с определенной интенсивностью поглощает различные вещества, часть которых будет употребляться сельскохозяйственной культурой за межполивной период, а часть под действием указанных процессов разлагается на простые соединения.

различные слои почвы по-разному поглощают ингредиентов сточных вод во время поливов. Наибольшее их количество задерживается слоем почвы 0-60 см горизонте (таблица 2).

Таблица 2 - Степень очистки сточных вод различными слоями сероземных почв среднего механического состава

Горизонты, см	Поливная норма, м ³ /га	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
0-30	700	121,0	20,0	74,0	31,2	12,2	51,6
0-30	900	105,6	21,2	70,8	28,0	10,6	50,4
30-60	700	96,4	11,6	35,2	11,4	5,8	25,6
30-60	900	86,6	10,2	30,6	10,8	6,0	20,4
60-100	700	15,6	6,8	20,2	5,6	4,6	7,4
60-100	900	12,4	5,4	18,4	5,4	4,2	6,6
исходное содержание	900	240,0	40,51	75,20	78,0	22,0	106,0

Степень очистки сточных вод во всех горизонтах снижается по мере увеличения поливных норм. Высокий эффект очистки обеспечивается слоем почвы 0-100 см, где водорастворимые соли доходят до 97%. Данные таблицы 2 коррелируется с данными В.Т.Додолиной, З.Стручавичус, В.И. Марымов и др.

Таблица 3 – Миграция химических элементов в почве при поливе сточными водами в условиях лугово-болотных почв, в кг/га

Показатели	м, м ³ /га	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	N	P ₂ O ₅
поступило	3900	440,0	1346,0	3511,0	225,0	538,0	117,0	39,0
вымыто из 50-ти см слоя	1500	77,7	317,4	81,54	50,6	115,0	15,9	4,35
% поглощения	-	18,0	23,0	23,0	23,0	25,5	14,0	11,0
поступило	5000,0	565,0	1730,0	450,0	290,0	690,0	150,0	50,0
вымыто из 50-ти см слоя	2400,0	148,0	511,0	146,0	95,0	130,0	18,0	12,0
% поглощения	-	26,2	30,0	32,0	33,0	20,0	12,0	24,0

Поглотительная способность лугово-болотных почв тяжелого механического состава несколько меньше. При поливе миграция водорастворимых солей за 50 см слоем почв составляет в пределах от 18 до 23%, азота 12-14% и фосфора 11-24 %. При увеличении нормы нагрузок так же происходит уменьшения поглотительной способности почв. Например, при нагрузке 3900 м³/га за 50 см слоем почвы вымыто от 18 до 25% водорастворимых солей, а при нагрузке 5000 м³/га – от 20-33%.

Сравнительно высокой степенью миграции характеризуется хлор, гидрокарбонаты, кальций и магний. В целом, степень очистки сточных вод на полях орошения довольно высокая. С увеличением поливной нормы миграция химических элементов несколько возрастает. Поэтому одним из основных факторов успешного использования сточных вод на полях орошения является соблюдение оптимального поливного режима. При высоких нормах появляется поверхностный сток с полей орошения, который может привести к загрязнению водоисточников.

В данной зоне, на средне и тяжелосуглинистых почвах оптимальная поливная норма находится в пределах до 900-1100 м³/га. сточные воды при этой норме хорошо впитываются в почву, большая часть химических компонентов задерживается в слое.

При уменьшении нормы нагрузки так же уменьшается поглощаемость азота и фосфора, однако эти элементы сточных вод, как правило, будут поглощены нижеследующими слоями почвы. многие исследования доказывают, что доочистка сточных вод, в основном, завершается в 3-х метровом слое почвы. поэтому рекомендуется, чтобы уровень грунтовых вод в зоне орошения сточными водами должен находиться ниже 3-х метров.

В условиях орошения сточными водами необходимо поддерживать равновесие между поступлением различных веществ из сточных вод и использованием их растениями, которые в основном, регулируются межполивными периодами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Я.Я.Кару, Л.Л.Паль «Очистка природных и сточных вод» М: Высшая школа,1994г.,230стр.
2. С.В.Яковлев,Ю.В.Воронов «Водоотведение и очистка сточных вод» М; изд.АСВ.2006 г, 342стр.
3. В.Д.Гвоздев, Б.С.Ксенофонов «Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков» М.: Химия, 1988г,230стр.
4. Л.А.Кульский, П.П.Строкач «Технология очистки природных вод» Учеб.длявузов.Высшая школа,1986г,275стр.
5. Н.И.Куликов, А.Я.Найманов и др. «Теоретические основы очистки воды» Учебное пособие, Макеевка 2009г,195стр.

УДК 621.472:00

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Р.В.Шереметцев

Нпучный руководитель: Х.А.Хайрушева

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассматриваются методы расчета пассивных систем солнечного отопления. Основная цель создания более точного и универсального метода расчета, который может быть использован для расчета параметров ПССО на ПЭВМ.

Ключевые слова: пассивные системы, солнечное отопление, солнечная энергия.

Введение. Расчет пассивных систем представляет весьма сложную задачу, поскольку объектом расчета является задание в целом при постоянно изменяющихся внешних условиях в суточном и годовом цикле. При расчете пассивных систем приходится рассматривать две задачи, одна из которых состоит в аппроксимации краевых условий по многолетней климатической информации в данном пункте, а другая – в определении теплопередачи в конструкциях здания.

В настоящее время для расчёта объектов с ПССО предлагаются различные подходы и методы расчета, которые можно с небольшой долей условности разделить на три группы.

К первой из них относятся простейшие способы расчета, основанные на подсчёте прихода солнечной радиации к вертикальным или наклонным стенкам, играющим роль приемников радиации, и последующем умножении поглощённого стенкой количества солнечной радиации на один или несколько эмпирических коэффициентов для определения полезно используемой теплоты. Другой подход состоит в расчёте температурного режима остекленной коллекторно-аккумулирующей стенки при заданной температуре внутри помещения без учёта одновременной связи с объектом (зданием) в целом.

Оба эти способы расчета весьма приближенные и не отражают существа процессов распределения тепла в системе в целом.

Третий подход состоит в подробном математическом описании нестационарных процессов передачи тепла в коллекторно-аккумулирующей стенке, объеме здания и его строительных и ограждающих конструкциях. Система дифференциальных уравнений в этом случае весьма сложная, хотя ее решение с помощью современной вычислительной техники принципиально возможно. По таким моделям можно получать как текущие, так и интегральные значения параметров, однако сложность данных моделей делает их применение в проектной практике вряд ли осуществимым.

Очевидно, что наибольший интерес представляют не текущие значения параметров при любом способе задания временных изменений внешних факторов, а интегральные (за месяц или отопительные периоды), т.е. те, которые, в конечном счете, определяют технико-экономические показатели системы. В качестве интегрального может быть использован коэффициент замещения нагрузки, т.е. отношение полезного тепла, выработанного ПССО за некоторый период (месяц, отопительный сезон), к тепловой нагрузке здания за этот период. Именно этот параметр определяет эффективность и экономичность той или иной рассматриваемой ПССО, а, следовательно, эффективность и целесообразность (или нецелесообразность) ее реализации.

С этой точки зрения, текущие значения параметров существенного интереса не представляют, тем более, что дублирующая отопительная система, использующая какой – либо из традиционных источников энергии, в любом случае, должна быть рассчитана на покрытие максимальной отопительной нагрузки.

Наиболее широкое применение при расчете ПССО получили SLR и U-U-методы. SLR метод позволяет определить поглощенную за месяц энергию по данным о суточном поступлении суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность.

U-U метод – «Метод недоиспользования», который в литературе известен также, как Ф-метод, предполагает аналитическое рассмотрение радиации: разделение суммарной радиации на прямую и рассеянную, пересчет данных на вертикальную и рассеянную, пересчет данных на вертикальную поверхность, при этом обе затем добавляется отраженная радиация и, наконец, применяется осреднение коэффициентов пропускания и поглощения.

Нашедший в нашей стране наиболее широкое применение «Метод балансов энергии» (БЭ-метод) основан на определении теплоты солнечной радиации, поступающей

в помещение через остекление и поглощенной единицей поверхности стены-теплоприемника (стены Тромба- Мишеля) в течение каждого расчетного месяца. БЭ – метод позволяет учесть ряд конструктивных особенностей ПССО: ориентацию тепловоспринимающей поверхности, конструктивные особенности элементов системы (вынос солнцезащитного козырька, конструкцию переплетов остекления, размеры отверстий и. т. п.) более точен и универсален, чем рассмотренные выше SLR и U-U методы. Однако при его реализации требуется определять множество параметров и коэффициентов с помощью таблиц и номограмм, что крайне затрудняет использование ПЭВМ для его реализации, а также для выполнения технико-экономических расчетов и поиска оптимальных параметров ПССО.

Наиболее точным и легко реализуемым для расчета на ПЭВМ представляется «Метод дополнительной энергии» (ДЭ – метод). В соответствии с этим методом дополнительное среднемесячное количество тепла определяется в зависимости от конструктивных особенностей здания и среднемесячных значений метеорологических данных. Потребность в таком тепле выявляется по двум теоретическим пределам, соответствующим нулевой или бесконечно большой теплоёмкости здания. При нулевой теплоёмкости весь приток солнечной энергии (исключая потери), превышающий тепловую нагрузку, который в данный момент не используется, должен спрашиваться.

При бесконечной теплоёмкости всё тепло (исключая потери) может быть аккумулировано зданием и использоваться в зависимости от потребности. Действительное количество дополнительной энергии определяется с учётом этих двух предельных значений с помощью соответствующих расчётов по эмпирическим соотношениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Под ред. Э.В.Сарнацкого, С.А.Чистовича.«Системы солнечного тепло- и хладоснабжения». Изд. Стройиздат, Москва, 2013 г.
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Изд. Энергоатомиздат, Москва, 2013 г.

УДК 006.85

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Е.Аязбай

Научный руководитель: А.Н.Бекенова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Данная статья посвящена краткому анализу метрологического обеспечения в целом. Рассмотрены проблемы метрологических служб, анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятиях.

Ключевые слова: жизненный цикл продукции, метрологическая служба, метрологическое обеспечение, метрология, средства измерения.

Понятие Метрологическое обеспечение (МО) применяется, как правило, по отношению к измерениям в целом. В то же время допускается использование термина МО технологического процесса, подразумевая при этом МО измерений в данном процессе, производстве, организации.

Анализируя деятельность современных предприятий, следует констатировать тот факт, что на многих из них отсутствует метрологическая служба. Руководители, экономя

средства и удешевляя стоимость продукции в борьбе за место на рынке, не имеют метролога вообще, либо ответственными за обеспечение единства измерений на предприятиях назначаются люди, не имеющие понятия о метрологическом обеспечении. Руководство многих предприятий считает, что метрологическая служба не нужна.

Руководство предприятия не всегда согласно с тем, что метрологическая служба (МС) это своего рода гарант качества выпускаемой предприятием продукции. Поэтому самым сложным моментом чаще всего становится доказательство руководству необходимости введения на производстве метрологической службы для обеспечения качества и увеличения конкурентоспособности продукции.

Помимо этого, на плечи главного метролога возводится первостепенная задача, донести до своего руководителя, что измерения необходимы на всех этапах создания продукции. Совершенствование метрологического обеспечения предприятия в процессе производства продукции должно достигаться по средствам анализа и мониторинга измерительных потребностей и измерительных возможностей. Необходимо, чтобы руководство предприятия осознало, что успех на рынке производимой продукции в столь жестких условиях невозможен без метрологического обеспечения.[1]

Объектом МО являются все стадии жизненного цикла (ЖЦ) изделия (продукции) или услуги.

Из необходимости обеспечения единства и требуемой точности измерений формулируются задачи МО всех видов метрологической деятельности на общегосударственном и ведомственном уровнях.

Следующая стадия – изготовления продукции, на ней осуществляется пооперационный контроль параметров сырья и продукции в соответствии с технологией изготовления [2].

Из этого следует, что в деятельности по метрологическому обеспечению производства продукции должны участвовать не только метрологи, но и другие специалисты, участвующие в процессе изготовления продукции.

С этой целью на предприятии:

1. Ежегодно издается;
 - приказ о назначении ответственных за метрологическое состояние средств измерений в подразделениях, права, обязанности и ответственность которых регламентированы в «Положении об обеспечении метрологического состояния средств измерений»;
2. Разрабатываются графики поверки и калибровки системы измерений.
3. Заключаются договора на поверку системы измерений.
4. Разрабатывается календарный план работы отдела главного метролога по метрологическому обеспечению производства.
5. Проводится обучение контролеров отдела технического контроля (ОТК) и вновь принятых молодых рабочих по теме «Введение в метрологию», в ходе которого рассматриваются вопросы:
 - метрология как наука;
 - средства измерений;
 - средства допускового контроля;
 - методы измерений;
 - погрешности измерений и средств измерений;
 - качество измерений.
6. В обязательном порядке проводится метрологическая проработка технологических процессов, метрологи участвуют в отработке технологии и методов измерений.
7. Разрабатываются методики измерений. Все это направлено на решение основных задач метрологического обеспечения производства продукции на нашем предприятии. В числе этих задач:

- обеспечение единства измерений при разработке, производстве и испытаниях продукции;
- анализ и установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле показателей качества продукции, параметров технологических процессов, контроле характеристик технологического оборудования;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений: учета, хранения, поверки, калибровки, юстировки, наладки, ремонта;
- разработка и внедрение в производственный процесс методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений;
- осуществление надзора за контрольным, измерительным и испытательным оборудованием в реальных условиях эксплуатации, за соблюдением установленных метрологических правил и норм;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания испытательного оборудования: учет, аттестация в соответствии с установленными требованиями, ремонт;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания средств допускового контроля: учет, аттестация, поверка, калибровка, наладка;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания измерительных каналов измерительных систем: учет, аттестация, поверка, калибровка, наладка;
- организация и выполнение особо точных измерений;
- обеспечение достоверного учета расхода материальных, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов;
- внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, измерительных систем;
- оценивание технических и экономических последствий неточности измерений;
- разработка и внедрение нормативных документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения;
- оценивание экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение.
- проведение анализа состояния измерений, разработка и осуществление мероприятий по совершенствованию МО на предприятии;
- установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений, внедрение современных методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- внедрение стандартов, регламентирующих нормы точности измерений;
- проведение метрологической экспертизы нормативно-технической, конструкторской и технологической документации;
- поверка и метрологическая аттестация средств измерений (СИ);
- контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом СИ.[3]

Ответственность за состояние и применение средств измерений на предприятиях несут инженеры, эксплуатирующие эти средства, а на предприятии (в организации) - руководитель предприятия (организации).

Повышение качества продукции приобретает комплексный характер и затрагивает все отрасли промышленности. Улучшение качества продукции требует повышения качества сырья, материалов, комплектующих изделий, внедрения новых прогрессивных технологий и метрологического обеспечения производства.

В современных условиях метрологическое обеспечение из чисто прикладного, направленного в основном на обеспечение совершенствования процессов разработки, производства и эксплуатации измерительных приборов, превратилось в активный и реальный инструмент, обеспечивающий создание эффективных технологических

процессов, внедрение систем автоматизированного проектирования и управления производственными процессами, оценку и контроль качества готовой продукции.

Деятельность по МО любых научных, технических и социальных задач должна строиться на базе определенных технико-экономических показателей, характеризующих ее уровень, эффективность и влияние на общие критерии качества решения этих задач.

Конечная цель МО – свести к рациональному минимуму возможности принятия ошибочных решений по результатам измерений, испытаний, контроля сырья, материалов, изделий и процессов.

Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении (далее предприятии) проводится в целях установления соответствия достигнутого уровня метрологического обеспечения (МО) современным требованиям производства и разработки на этой основе предложений по планированию его дальнейшего развития, создания или внедрения методов и средств измерений, испытаний, контроля, необходимых для интенсификации производства, создания и внедрения новых видов техники и технологии, улучшения качества продукции, повышения достоверности результатов измерений при контроле условий труда, рационального использования материальных, энергетических и трудовых ресурсов, при испытаниях продукции и услуг для целей сертификации.

Результаты анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии являются основой:

- Правильного определения приоритетов в решении отдельных задач метрологического обеспечения, а также решения проблем удовлетворения требований потребителя в части функциональных характеристик продукции, условий ее эксплуатации, внедрения системы бездефектного изготовления продукции, обеспечения прибыльности ее изготовления;
- Оценки состояния измерений на предприятии для официального удостоверения наличия условий, необходимых для выполнения измерений, контроля и испытаний (например, для получения лицензии на вид деятельности, при сертификации производства и (или) систем качества).

Обобщенные результаты анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятиях могут быть обоснованием для разработки мероприятий (разделов) МО федеральных и иных целевых программ, программ МО отраслей народного хозяйства, региональных МО в соответствии с требованиями МИ 2357-95"ГСИ. Порядок разработки и реализации программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейших научно-технических проблем". На основе обобщения результатов анализа состояния измерений, контроля и испытаний могут осуществляться работы по маркетингу приборостроительной продукции.

Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии должен проводиться на всех стадиях жизненного цикла отдельных видов продукции, выпускаемой предприятием, с учетом требований Закона "Об обеспечении единства измерений", интересов потребителя и конъюнктуры рынка.

При проведении анализа состояния измерений, контроля и испытаний устанавливается:

1. Влияние состояния измерений, контроля и испытаний на основные технико-экономические показатели деятельности предприятий: качество, систему учета и сроки выпуска продукции, производительность труда, экономию различных видов материальных ресурсов и эксплуатационных затрат, снижение себестоимости продукции, эффективность мероприятий по охране труда и охране окружающей среды.

2. Наличие на всех производственных участках предприятия необходимой нормативной, конструкторской и технологической документации, регламентирующей требования к средствам и методам измерений, испытаний и контроля параметров продукции в процессе ее производства, испытаний, приемки и эксплуатации,

правильность отражения в документации конкретных требований к нормам точности, методам, средствам, условиям, процедуре выполнения измерений, контроля, испытаний и методам оценки точности измерений, испытаний и контроля основных параметров продукции или технологических процессов, а также своевременность изъятия из обращения устаревшей документации.

3. Состояние внедрения и соблюдения на предприятии Закона "Об обеспечении единства измерений", государственных стандартов и других нормативных документов ГСИ, нормативной документации в области деятельности предприятия, а так же международных стандартов, регламентирующих требования к обеспечению единства и требуемой точности измерений, испытаний и контроля на всех стадиях разработки, производства, испытаний, приемки и эксплуатации продукции.

4. Состояние оснащения предприятий современными средствами измерений, испытаний, контроля, необходимыми для обеспечения оптимальных режимов технологических процессов, внедрения и эффективности функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), объективного контроля качества сырья, материалов, комплектующих изделий, узлов и блоков изделий, полупродуктов и готовой продукции, соблюдения правил безопасности труда, строгого учета всех видов материальных ресурсов, а также для проведения научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских ОКР) и проектных работ.

5. Состояние обеспеченности планируемых разработок новой техники и технологии, освоения их производства и внедрения средствами измерений, испытаний, контроля, отвечающими по точности, быстродействию, производительности, уровню автоматизации контрольных операций, совместимости средств контроля с технологическим оборудованием требованиям проектной, конструкторской и технологической документации, показателям лучших современных образцов.

6. Соответствие научно-технического уровня находящихся в обращении средств измерений, испытаний и контроля современным требованиям разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции, а также показателям лучших современных аналогов.

7. Эффективность использования находящихся в обращении средств измерений, испытаний, контроля, средств их градуировки, поверки и калибровки; интенсификация использования дефицитных средств, в том числе на основе развития коллективных форм пользования.

8. Организационная структура и состояние деятельности МС предприятия, укомплектованность службы квалифицированными кадрами, их роль в обеспечении качества выпускаемой продукции; эффективность взаимодействия МС по вопросам метрологии с другими инженерно-техническими службами предприятия.

9. Состояние аттестации, унификации и стандартизации применяемых методик выполнения измерений, испытаний и контроля важнейших параметров продукции, технологических процессов, параметров опасных и вредных производственных факторов, состояния окружающей среды.

10. Состояние применяемых средств измерений, испытаний, контроля, обеспеченность их ремонтом, поверкой, калибровкой, в том числе:

- обеспеченность предприятия эталонами, другими средствами поверки и калибровки СИ, в том числе стандартными образцами состава и свойств веществ и материалов, методиками поверки и калибровки применяемых СИ, методиками аттестации испытательного оборудования;

- обеспеченность специальными помещениями, необходимыми для проведения метрологических работ и хранения СИ;

- обеспеченность ремонтно-поверочным оборудованием, запасными частями, ремонтной документацией, необходимыми для ремонта применяемых средств измерений (испытаний и контроля).

11. Состояние и эффективность работ по проведению метрологической экспертизы проектной, конструкторской и технологической документации, проектов нормативных документов.

12. Состояние работ, выполняемых для предприятия органами ГМС (в том числе метрологических услуг на договорной основе и работ по поверке СИ).

13. Потребность предприятия в серийной выпускаемых и новых типах средств измерений, испытаний, контроля, средствах их поверки (калибровки) и аттестации, необходимых для дооснащения производственных процессов, научно-исследовательских, проектно-конструкторских, испытательных подразделений и подразделений МС с учетом требований потребителя к измерениям, контролю, испытаниям характеристик и параметров продукции в связи с изменением конъюнктуры рынка.

14. Потребность в стандартных справочных данных о свойствах веществ и материалов, необходимых для повышения точности и достоверности оценки результатов измерений, испытаний и контроля качества продукции и параметров технологических процессов для качественного проектирования новых видов техники и технологии.

15. Потребность предприятия в кадрах специалистов метрологов, в том числе для выполнения работ по поверке (калибровке) СИ, аттестации МВИ и метрологической экспертизе документов.

На основе результатов анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии принимаются решения о мерах по совершенствованию МО.

Материалы анализа также являются основанием для выдачи Свидетельства о состоянии МО производства на предприятии (или состоянии МО закрепленных видов деятельности), в том числе при сертификации производства и (или) систем качества в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9000, EN 14500, ISO 14000.[4]

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовникова М.А., Максимова И.Н. Анализ метрологического обеспечения на предприятии // Современные научные исследования и инновации. 2018. №11 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2018/11/88141>
2. Котлер Ф. Основы маркетинга: Второе европейское издание / Ф. Котлер. –М.: Вильямс, 2012.
3. Электронные учебники. Режим доступа: <http://www.StudySpace.ru> свободный.
4. <http://metrobr.ru/html/Stati/metrolob/Krasnova.html>

УДК 678

ВСЕ О ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАСТМАСС

А. Куаншалиева

Научный руководитель: А.Н.Бекенова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. Данная статья посвящена краткому описанию видов пластмасс, их структуры, свойства и производство. Рассмотрены методы получения пластмасс горячим прессованием и литьем.

Ключевые слова: Полимеризация, поликонденсация, наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, литье под давлением, прессование, вакуум формование.

Слово "пластичность" произошло от греческого слова *plastikos*, что означает "годный для лепки, податливый". Многие столетия единственным пластичным, широко применяемым для лепки материалов была глина. Однако теперь, когда говорят о пластических массах (пластмассах), подразумевают только материалы, созданные на основе полимеров.

Немногим более ста лет назад братья Хайэтт в Нью-Джерси (США) в поисках прочной, но рыхлой массы для типографских валиков создали хорошо формующийся материал из низконитрованной бумаги и камфоры. Так появилось на свет первое искусственное полимерное вещество, получившее название "целлулоид"

В настоящее время в нашем распоряжении имеется широкая палитра настолько разных синтетических веществ, что сами специалисты вряд ли могут охватить все ее многообразие. А для неспециалистов пластмассы - это наиболее характерный продукт современной химии [1]. Хотя целлулоид быстро нашел большой спрос, вскоре ему пришлось потесниться. Началась "эра" искусственных органических материалов, которые стали называть пластмассами, собственно, только во второй половине нашего века. В 1900 году мировое производство пластмасс составило всего около 20 тыс. тонн. А уже в середине столетия их ежегодный выпуск достигал примерно 1,5 млн. тонн. В 60-е годы производство пластмасс сделало гигантский скачок: в 1970 году было выпущено уже 38 млн. тонн этих искусственных материалов. Начиная с 1950 года производство пластмасс удваивалось каждые 5 лет.

Если в XIX веке пластмассы заменяли лишь дорогие и редкие материалы - слоновую кость, янтарь, перламутр, то в начале нашего века их стали использовать вместо дерева, металла, фарфора. Сейчас пластмассы нельзя назвать "заменителями". Многие современные пластмассы превосходят по своим свойствам большинство природных материалов. Многие из них имеют столь ценные качества, что у них нет аналогов в природе. Производство пластмасс развивается значительно быстрее, чем производство металлов.

Пластмассы представляют собой материалы на основе природных или синтетических полимеров, способные приобретать заданную форму при нагревании и под давлением и устойчиво сохранять ее после охлаждения.

Органические искусственные вещества - полимеры - построены, как известно, из макромолекул многочисленных малых основных молекул (мономеров). Процесс их образования зависит от разных факторов - отсюда широкие возможности варьирования и комбинирования, а следовательно, и неисчерпаемые возможности получения продуктов с самыми разнообразными свойствами. Основные процессы образования макромолекул - это полимеризация, ступенчатая.

Структурные формулы некоторых распространенных полимеров полимеризация (полиприсоединение) и поликонденсация. (рис 1)

Название полимера	Структура полимера
Мочевиноформальдегидная смола	$\left[-\text{CH}_2 - \overset{\text{N}}{\underset{ }{\text{C}}} - \overset{\text{O}}{\parallel} - \overset{\text{N}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \right]_n$
Полиамидная смола	$\left[\dots - \text{NH} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH} - \overset{\text{O}}{\parallel} - (\text{CH}_2)_4 - \text{CO} - \right]_n + n\text{H}_2\text{O}$
Полиакрилат	$\left[-\text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\underset{ }{\text{CH}}} - \right]_n$
Полиметилметакрилат	$\left[-\text{CH}_2 - \underset{\text{C}=\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \underset{\text{C}=\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}}(\text{CH}_3) - \right]_n$

Рисунок 1 - Структурные формулы некоторых распространенных полимеров полимеризация (полиприсоединение) и поликонденсация

Полимеризация - это химическая реакция образования высокомолекулярных продуктов вследствие сцепления простых ненасыщенных органических мономеров, протекающая без отщепления каких либо частей молекул. Пример: n·этилен - полиэтилен. Полиприсоединение - это объединение различных основных молекул в высокомолекулярные продукты без отщепления третьего вещества. Пример: x·диизоцианат (OCN (R) _n NCO) + y·многоатомный спирт - полиуретан.

Поликонденсация - реакция образования высокомолекулярного вещества из мономеров различного вида, которая сопровождается отщеплением низкомолекулярного продукта (часто молекул воды). Пример: x·формальдегид + y·мочевина (NH₂)₂CO) - мочевиноформальдегидная смола + z·вода.

Благодаря изменению структур молекул и их разнообразным комбинациям ассортимент пластмасс значительно расширяется за счет создания пластмасс с желаемыми свойствами. Хорошим примером реализации таких возможностей являются АБС-полимеры. Их название образовано от начальных групп трех основных мономеров: акрилонитрил (CH₂=CH-CN) (А) вносит свою долю в химическую устойчивость продукта, бутадиен (Б) сообщает ему сопротивление ударам, стирол (С) делает материал твердым и легко поддающимся термопластической обработке. Получают АБС-полимеры исключительно путем привитой полимеризации. Привитая полимеризация - процесс образования высокомолекулярных соединений, в ходе которого на основную цепь полимера прививаются дополнительные боковые цепи другого химического характера. Варьируя доли отдельных мономеров и условия полимеризации, можно изготовить продукты с различными свойствами. Основное назначение АБС-полимеров - замещать металлы в конструкциях и аппаратах.

Помимо полимера в состав пластмасс часто входят различные добавки: наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители и другие компоненты.

Наполнители - это вещества, служащие для придания пластмассе необходимых эксплуатационных свойств (например, высокой прочности, термостойкости и др.), облегчения переработки, снижения стоимости. В качестве наполнителей применяют опилки, сажу, графит, стеклянные, асбестовые, химические волокна. В слоистых пластиках (пластмассы, упрочненные параллельно расположенными слоями наполнителя) роль наполнителя выполняют бумага, ткани; в пенопластах газы, например азот.

Применение наполнителей снижает стоимость пластмассы. Ведь, как правило, наполнители - это отходы различных производств, они значительно дешевле самого полимера.

Пластификаторы вводят в состав пластмассы с целью повышения пластичности или эластичности полимера и готовой пластмассы. В качестве пластификаторов используют, главным образом, нелетучие, химически инертные вещества, например нефтяные масла. Молекулы пластификатора, например глицерина ослабляют связи между макромолекулами полимера. Это облегчает процесс формования пластмассы, позволяет проводить его при меньшей температуре.

Стабилизаторы - вещества, тормозящие старение пластмассы, происходящее, как правило, в результате деструкции. Деструкция полимеров - процесс разрушения их молекул под действием тепла, кислорода, света и др. В результате деструкции изменяются многие свойства полимеров и часто они становятся непригодными для использования. Стабилизаторы защищают полимеры от окисления (ароматические амины, фенолы), действия атмосферы, озона (воски), предохраняют полимеры от воздействия света (сажа) и ультрафиолетового света, защищают от разрушения под действием ионизирующих излучений (ароматические углеводороды, амины).

Нередко одно и то же вещество в пластмассе может выполнять одновременно несколько функций. Так фосфаты удается использовать и как антипирены (вещества понижающие горючесть материалов органического происхождения), и как пластификаторы. Наполнитель может "работать" и как антиокислитель, и как пигмент, а также способствовать непроницаемости материала.

Пластмассы различаются по своим эксплуатационным свойствам (например, пластмассы с высоким электрическим сопротивлением, атмосферо-, термо-, или огнестойкие), по природе наполнителя (например, стеклопластики, графитопласты, газонаполненные пластмассы), по способу расположения наполнителя в материале (слоистые пластики, волокниты - пластмассы, состоящие из рубленого волокна, пропитанного термореактивной синтетической смолой), а также по типу полимера (например, аминокласты, белковые пластики).

В зависимости от характера превращений, происходящих с полимером при формовании, пластмассы подразделяются на реактопласты и термопласты. Реактопласты или термореактивные пластмассы, подобно обожженной глине, не способны вернуть вновь пластичное состояние. Это связано с тем, что их переработка в изделие сопровождается химическим взаимодействием между макромолекулами и образованием пространственной структуры полимера. После такой переработки реактопласты утрачивают пластичность, становясь неплавкими и нерастворимыми. Повторно переработать такой материал в новое изделие уже невозможно. Обычно реактопласты - это фенольные, карбамиды и полиэфирные смолы. Чаще всего в исходном состоянии они представляют жидкости, которые при добавлении катализатора или нагревании необратимо затвердевают вследствие образования сшитых молекул.

Термопласты при нагревании вновь приобретают пластичность, их можно формовать многократно. Их легче превращать в готовые изделия, можно рационально обрабатывать и перерабатывать методами литья под давлением, вакуумной формовки или простой формовки. К термопластам относятся полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и АБС-полимеры.

Пространство между термопластами и реактопластами, как и между натуральными и синтетическими продуктами, заполнено сплошным спектром пластмасс, изготовленных "по специальным заказам". Они имеют порой необычные комбинации свойств. Так, разработаны термопласты с обратимым образованием сшитых молекул. При температуре обработки они могут быть термопластичными, а при температуре применения готового изделия, которая лежит намного ниже, они становятся термореактивными.

Рассмотрим основные методы переработки пластических масс в готовые изделия. Основные методы переработки термопластов - литье под давлением, экструзия, вакуумформование, пневмоформование; реактопластов - прессование и литье под давлением.

Литье под давлением - способ получения отливок в форме, в которую расплавленная пластмасса поступает под давлением, а после затвердевания в результате остывания или отверждения приобретает конфигурацию внутри полости формы. Этот метод применяется главным образом для получения сложных изделий с высокой точностью.

Экструзия - это способ изготовления профилированных изделий большой длины. Заключается в непрерывном выдавливании размягченной пластмассы через отверстие определенного сечения. Применяется в производстве труб, пленок, при наложении электрической изоляции на провода.

Вакуумформование - метод производства изделий из листовых термопластов. Изделие требуемой конфигурации получают за счет разности давлений, возникающей вследствие разрежения в полости формы, над которой закреплен лист. Применяется, например, в производстве емкостей, деталей холодильников, корпусов приборов.

Пневмоформование - это, как и вакуумформование, способ изготовления изделий из листовых термопластов. Изделие оформляется под действием сжатого воздуха на лист, закрепленный над полостью формы. Применяется, например, в производстве ванн, раковин, деталей остекления самолетов.

Прессование - это способ производства изделий из пластмасс в пресс-формах, заключающийся в размягчении материала при нагревании и фиксации формы изделия в результате выдержки под давлением. При прямом (компрессионном) прессовании материал нагревают в пресс-форме, при литьевом (трансферном) прессовании - в камере, из которой продавливается в пресс-форму по так называемым литниковым каналам.

Рассмотрим подробнее два метода переработки пластмасс - горячее прессование и литье под давлением (рис.2)

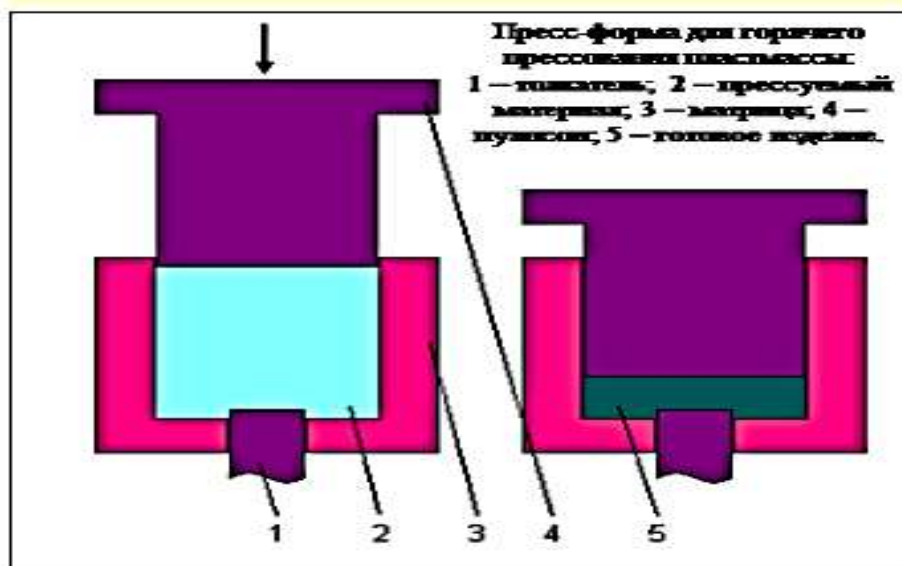


Рисунок 2 - Метод переработки пластмасс - горячее прессование

При горячем прессовании смесь полимера с добавками засыпают в горячую пресс-форму. Пресс-форма (см. рис 2) состоит из неподвижной подставки, форма которой соответствует форме прессуемых изделий и подвижного поршня - пуансона. После загрузки смеси пресс-форму закрывают и давят на смесь пуансоном, который постепенно входит в подставку. Благодаря нагреванию смесь становится пластичной и под действием давления заполняет все каналы в пресс-форме. Если формируется реактопласт, то нагретая

масса через некоторое время затвердевает, и готовое изделие вынимают из пресс-формы. Если же формируется термопласт, то пресс-форму надо охлаждать, иначе изделие растечется и потеряет нужные очертания. Это замедляет и удорожает процесс формования. Поэтому термопласты перерабатывают литьем под давлением. Здесь пластмасса размягчается при нагревании в отдельной камере, а затем уже с помощью насоса под давлением подается в холодную пресс-форму. Пластмасса заполняет ее и, охладившись, быстро затвердевает. Горячее прессование и литье под давлением позволяют изготавливать детали различной формы. [2]

В настоящее время пластмассы получили широчайшее распространение. Причиной такого распространения являются их низкая цена и легкость переработки, а также свойства, которые в некоторых случаях уникальны. Пластмассы применяют в электротехнике, авиационной, ракетной и космической технике, машиностроении, производстве мебели, легкой и пищевой промышленности, в медицине и строительстве, - в общем, пластмассы используются практически во всех отраслях народного хозяйства. Пожалуй, единственная область, где использование пластмасс пока ограничено - это техника высоких температур. Но в скором времени они проникнут и сюда: уже получены пластмассы, выдерживающие температуры 2000-2500°C. Развитие химических технологий, помогающих создавать вещества с заданными свойствами, позволяет сказать, что пластмассы один из важнейших материалов будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. "Химия на пути в третье тысячелетие", Н.А.Васиной, Москва "Мир" 1982г. (193с.- 3с.)
2. "Энциклопедический словарь юного техника" г.Москва "Педагогика" 1987г.Зубков Б.В.,Чумаков С.В. (253с.-11с.)

УДК 621

БЕСПРОВОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Р.Ерсайын

Научный руководитель: А.А. Балекова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассматривается три способа беспроводной технологии передачи энергии. Внедрение новых технологий в энергетике обусловлено серьезным износом действующих систем, опасностью морально и технически устаревших коммуникаций для окружающей среды и здоровья человека, низким КПД и невозможностью эффективно распределять и контролировать локальные нагрузки.

Ключевые слова: беспроводная передача энергии, катушка индукции, лазерная передача энергии, микроволны.

Развитие энергетической отрасли является ключевым условием для успешной работы промышленности и комфорта потребителей. Внедрение новых технологий в энергетике обусловлено серьезным износом действующих систем, опасностью морально и технически устаревших коммуникаций для окружающей среды и здоровья человека, низким КПД и невозможностью эффективно распределять и контролировать локальные нагрузки.[1]

Аналитики прогнозируют внедрение инноваций в ближайшие 20 лет. К 2070 году в мире будет построена безопасная модель, предполагающая использование возобновляемых ресурсов. Разработки в этом направлении активно ведутся уже сейчас.

Новые технологии в области энергетики часто касаются способов производства и передачи энергии. Японские инженеры предлагают беспроводную технологию передачи солнечной энергии на дальние расстояния.

В ходе тестирования экспериментального образца японцы осуществили задуманное. Дальность беспроводной передачи составила 0,5 км. В перспективе ее можно увеличить, нарастив мощность установки и количество используемого солнечного излучения. Для эксперимента использовался луч и принимающая установка мощностью 10 кВт, изготовленная из LED-ламп.

Проблемой передачи энергии на расстояние без проводов ученые начали заниматься в XIX веке. В XX и XXI веке опробованы разные способы, но промышленной реализации пока не получили, исключая ситуации, когда электрическая энергия малой мощности передается на небольшие расстояния. Есть 3 способа передачи энергии без проводов [2]

Самый легко реализуемый способ - использование катушек индуктивности. (Здесь принцип очень простой. Берутся 2 катушки и размещаются недалеко друг от друга. На одну из них подается питание. Другая играет роль приемника.

Когда в источнике питания регулируется или изменяется сила тока, на второй катушке магнитный поток автоматически также изменяется. Как гласят законы физики, при этом будет возникать ЭДС и она будет напрямую зависеть от скорости изменения этого потока.

Казалось бы все просто. Но недостатки портят всю радужную картинку. Минусов три:

- маленькая мощность
- небольшое расстояние
- малый КПД

Однако какими бы не казались бесполезными все эти штуки, с их помощью до сих пор можно устраивать красивые светомузыкальные представления. Или подзаряжать технику гораздо большую чем телефоны. Например электрические велосипеды.

Следующий способ - Лазерная передача энергии [2]

С их помощью можно передать большое количество эл.энергии на очень приличные расстояния. Но опять все портит маленькая проблемка.

К нашему счастью, но несчастью для лазера, на Земле есть атмосфера. А она как раз таки хорошо глушит и кушает большую часть всей энергии лазерного излучения. Поэтому с данной технологией нужно идти в космос.

На Земле также были попытки и эксперименты по проверке работоспособности метода. Nasa даже устраивали состязания по лазерной беспроводной передаче энергии с призовым фондом чуть менее 1млн.\$.

В итоге выиграла компания Laser Motive. Их победный результат - 1км и 0,5квт переданной непрерывной мощности. Правда при этом в процессе передачи, ученые потеряли 90% всей изначальной энергии.

Но все равно, даже с КПД в десять процентов, результат посчитали успешным.

Напомним, что у простой лампочки полезной энергии, которая идет непосредственно на свет, и того меньше. Поэтому из них и выгодно изготавливать инфракрасные обогреватели.

Третий способ – Микроволны [3].

Специальные микроволны с длиной в 12см (частота 2,45ГГц), являются как бы прозрачными для атмосферы и она им не мешает в распространении.

Какой бы ни была плохой погода, при передаче с помощью микроволн, вы потеряете всего пять процентов! Но для этого вы сначала должны преобразовать электрический ток в микроволны, затем их поймать и опять вернуть в первоначальное состояние. Первую проблему ученые решили очень давно. Они изобрели для этого специальное устройство и назвали его магнетрон. Причем это было сделано настолько профессионально и безопасно, что сегодня каждый из вас у себя дома имеет такой аппарат. Зайдите на кухню и обратите внимание на свою микроволновку. У нее внутри стоит тот самый магнетрон с КПД равным 95%.

Но вот как сделать обратное преобразование? И тут было выработано два подхода:

- Американский
- Советский

В США еще в шестидесятых годах ученый У.Браун придумал антенну, которая и выполняла требуемую задачу. То есть преобразовывала падающее на него излучение, обратно в электрический ток. Он даже дал ей свое название - ректенна. После изобретения последовали опыты. И в 1975г при помощи ректенны, было передано и принято целых 30 квт мощности на расстоянии более одного километра. Потери при передаче составили всего 18%. Спустя почти полвека, этот опыт до сих так никто и не смог превзойти. Казалось бы метод найден, так почему же эти ректенны не запустили в массы?

И тут опять всплывают недостатки. Ректенны были собраны на основе миниатюрных полупроводников. Нормальная работа для них - это передача всего нескольких ватт мощности. А если вы захотите передать десятки или сотни квт, то готовьтесь собирать гигантские панели. И вот тут как раз таки появляются не разрешимые сложности. Во-первых, это переизлучение. Мало того, что вы потеряете из-за него часть энергии, так еще и приблизиться к панелям без потери своего здоровья не сможете. Вторая головная боль - нестабильность полупроводников в панелях. Достаточно из-за малой перегрузки перегореть одному, и остальные выходят из строя лавинообразно, подобно спичкам.

В СССР все было несколько иначе. Не зря наши военные были уверены, что даже при ядерном взрыве, вся зарубежная техника сразу выйдет из строя, а советская нет. Весь секрет тут в лампах. В МГУ два наших ученых В.Савин и В.Ванке, сконструировали так называемый циклотронный преобразователь энергии. Он имеет приличные размеры, так как собран на основе ламповой технологии.

Внешне это что-то вроде трубки длиной 40см и диаметром 15см. КПД у этого лампового агрегата чуть меньше, чем у американской полупроводниковой штуки - до 85%.

Но в отличие от полупроводниковых детекторов, циклотронный преобразователь энергии имеет ряд существенных достоинств:

- надежность
- большая мощность
- стойкость к перегрузкам
- отсутствие переизлучения
- невысокая цена изготовления

Однако несмотря на все вышесказанное, во всем мире передовым считаются именно полупроводниковые методы реализации проектов. Здесь тоже присутствует свой элемент моды. После первого появления полупроводников, все резко начали отказываться от ламповых технологий. Но практические испытания говорят о том, что это зачастую неправильный подход. Конечно, ламповые сотовые телефоны по 20кг или компьютеры, занимающие целые комнаты никому не интересны.

В итоге на сегодняшний день, мы имеем три возможности передать энергию без проводов. Самый первый из рассмотренных ограничен как расстоянием, так и мощностью.

Но этого вполне хватит, чтобы зарядить батарейку смартфона, планшета или чего-то побольше. КПД хоть и маленький, но метод все же рабочий.

Способ с лазерами хорош только в космосе. На поверхности земли это не очень эффективно. Правда когда другого выхода нет, можно воспользоваться и им.

Зато микроволны дают полет для фантазий. С их помощью можно передавать энергию:

- на земле и в космосе
- с поверхности земли на космический корабль или спутник
- и наоборот, со спутника в космосе обратно на землю

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://qwizz.ru/новые-технологии-энергетике/>
2. <https://domikelectrica.ru/3-sposoba-peredachi-energii-bez-provodov/>
3. <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-elektroenergetike>

УДК 621

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

С.Турмагамбетова

Научный руководитель: А.А.Балекова

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова, г. Актау

Аннотация. В статье рассматривается решение нахождения оптимальной схемы электрической сети для промышленного предприятия с ГПП, расположенной в узле 1, и цехами, расположенными в узлах 2, 3 и 4.

Ключевые слова: транспортная задача, целевая функция, метод потенциалов, электрическая сеть.

При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения часто приходится иметь дело с многовариантными задачами, т.е. с задачами в которых из некоторого множества допустимых по техническим условиям решения нужно выбрать одно, которое является лучшим по какому либо критерию. Такое решение принято называть оптимальным, а задачи, в которых производится поиск такого решения, получили название оптимизационных задач.

Одним из перспективных направлений в области оптимизации в электроэнергетических сетях являются пути усовершенствования систем эксплуатации и оптимизации схем распределительных сетей в основу которого положены задача линейного программирования и ее модификации такие как транспортная задача. В общем случае оптимизация подлежат затраты на формирование проектирование схемы электрической сети, которая состоит из линий электропередачи, связывающей узлы источников электроэнергии и узлы ее потреблений.[1]

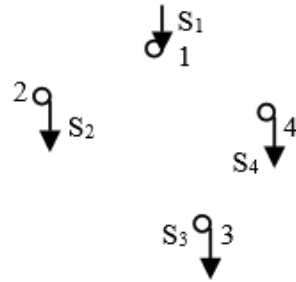
Найдем оптимальную схему электрической сети для промышленного предприятия с ГПП, расположенной в узле 1, и цехами, расположенными в узлах 2, 3 и 4 (рис. 2).[2]

Мощности всех узлов S_i и затраты z_{ij} на передачу единицы мощности по линии между узлами i и j . Решение задачи выполнить методом потенциалов с учетом транзита мощности через нагрузочные узлы.

Целевая функция в поставленной задаче имеет вид

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m z_{ij} S_{ij} \quad i \neq j, \quad (1)$$

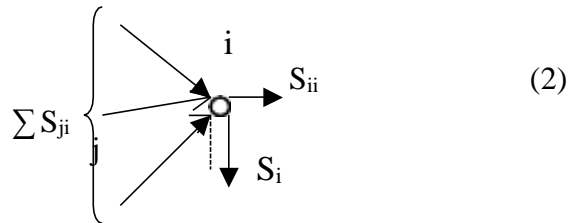
где S_{ij} - мощность, протекающая между узлами i и j , $m = 1, 2, 3, 4$.



Ограничения – балансы мощности в узлах электрической сети.

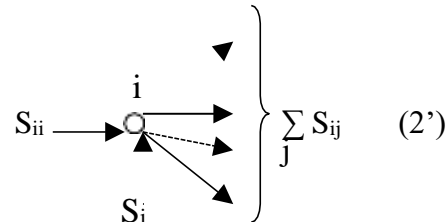
Для i -го узла нагрузки

$$\sum_J S_{ji} - S_{ii} = S_i.$$



Для i -го узла источника

$$\sum_J S_{ij} - S_{ii} = S_i$$



Отметим, что транзитные мощности S_{ii} через узлы i входят в математическую запись задачи со знаком минус.

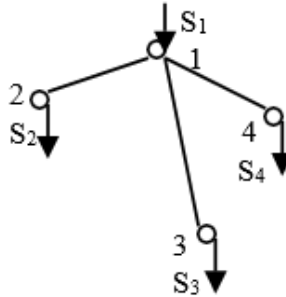
Для решения задачи строим транспортную матрицу табл. 1. Эта матрица будет квадратной размерности m . В каждой клетке матрицы справа располагаем удельные стоимости передачи мощности с учетом того, что $z_{ij} = z_{ji}$. В диагональных клетках транспортной матрицы ставим нули ($z_{ii} = 0$), поскольку эти клетки соответствуют транзитным мощностям в узлах, а стоимость передачи транзитной мощности через узел учитывается в стоимостях передачи этой мощности между узлами. Справа от матрицы располагаем дополнительный столбец заданных мощностей источников питания S_i . В этом столбце мощности нагрузочных узлов равны нулю. Снизу – дополнительную строку заданных мощностей нагрузок цехов S_i . В этой строке мощность источника питания равна нулю.[2]

Одним из допустимых решений задачи будет радиальная сеть (см. рис. 2), для которой выполняются балансы мощности в узлах. Значение целевой функции определится по выражению (1). Транспортная матрица, отвечающая этому решению приведена в табл. 1.

Оптимизацию допустимого решения выполним методом потенциалов. Для

этого присвоим каждому столбцу транспортной матрицы потенциал V_i ($i=1,2,3,4$), а каждой строке – потенциал U_j ($j=1,2,3,4$). Эти потенциалы таковы, что для каждой базисной переменной, т.е. переменной не равной нулю, должно выполняться условие

$$z_{ij} = V_i + U_j \quad (3)$$



Переменные, отвечающие диагональным (транзитным) клеткам транспортной матрицы, независимо от того, какие они имеют значения (нулевые или ненулевые), считаются базисными. Для этих переменных также должно выполняться условие (3).

Имеем семь базисных переменных $S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{11}, S_{22}, S_{33}$ и S_{44} .

Количество неизвестных потенциалов восемь. Для решения системы (3) следует задаться значением одного из потенциалов, например $U_1 = 0$. Тогда остальные потенциалы однозначно определяются из системы уравнений (3).

Для всех свободных переменных, т.е. переменных равных нулю, проверяется условие

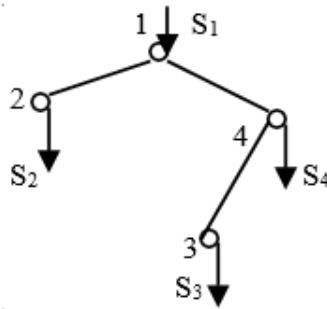
$$z_{ij} \geq V_i + U_j \quad (4)$$

При выполнении этого условия допустимое решение будет оптимальным.

При невыполнении условия (4), например для свободной переменной S_{43} , эта переменная вводится в разряд базисных. Соответственно одна из базисных переменных перейдет в разряд свободных.

Указанная процедура выполняется следующим образом:

1. Свободная переменная S_{43} увеличивается и становится базисной. Для сохранения баланса по столбцу 3 базисную переменную S_{13} нужно уменьшать.
2. Для сохранения баланса по строке 1 базисную переменную S_{14} нужно увеличивать.
3. Для сохранения баланса по столбцу 4 и строке 4 базисную транзитную переменную S_{44} нужно уменьшать.
4. В транспортной матрице получен цикл, показанный в табл. 4 пунктиром. В вершинах цикла, отмеченных знаком плюс, переменные увеличиваются. В вершинах цикла, отмеченных знаком минус, переменные уменьшаются.
5. Увеличение переменной S_{43} в плюсовой вершине цикла возможно до достижения переменной S_{13} нулевого значения в минусовой вершине цикла. При этом базисная переменная S_{13} становится свободной.



Из матрицы и схемы видно, что свободная переменная S_{43} вошла в состав базисных и в схеме появилась линия между узлами 4 и 3. Базисная переменная S_{13} стала свободной и в схеме исчезла линия между узлами 1 и 3. Через узел 3 идет транзит мощности, равный мощности нагрузки S_3 . В транспортную матрицу транзитная мощность входит со знаком минус в соответствии с выражениями (2).

Для новой транспортной матрицы по системе уравнений (3) определяются потенциалы U_i и V_i строк и столбцов и для всех свободных переменных проверяется условие (4). При невыполнении этого условия для какой-либо свободной переменной вся вычислительная процедура повторяется. Выполнение условия (4) указывает на то, что найдено оптимальное решение. Значение целевой функции рассчитывается по выражению (1).

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-nahozhdeniya-optimalnyh-potermoschnosti-v-elektroenergeticheskikh-setyah-na-osnove-resheniya-transportnoy-zadachi-metodom>
2. Гончар В.С. Оптимизационные задачи энергетики: Конспект лекций.- СПб: СЗГТУ, 2000.

ӘОЖ 629.113.004

МАШИНАЛАР МЕН ЖАБДЫҚТАРДЫҢ СЕНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЕСЕПТЕУДЕ ЫҚТИМАЛДЫҚ ТЕОРИЯСЫ МЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ СТАТИСТИКАНЫҢ ҚАҒИДАЛАРЫН ҚОЛДАНУ

М. Райм

Ғылыми жетекшісі: Н. Б.Сүйеуова

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг
университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Мақалада машиналар мен жабдықтардың сенімділік және төзімділік көрсеткіштерін есептеу, олардың іс жүзінде алынған істен шығуларын талдау үшін қарастырылатын ықтималдық теориясы, математикалық статистиканың заңдары мен қағидаларын қолданудан құрылатын заманауи теориясының негізгі қағидалары зерттелген.

Түйін сөздер: сенімділік және ұзақ мерзімділік көрсеткіштері, ықтималдық теориясы, математикалық статистиканың заңдары, тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы.

Машиналар мен жабдықтардың сенімділік және төзімділік көрсеткіштерін есептеу, оның заманауи теориясының негізгі қағидалары машиналардың іс жүзінде алынған істен шығуларын талдау үшін қарастырылатын ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың заңдарын қолданудан құрылады. Істен шығудың ықтималдық сипаты олардың уақыт бойынша пайда болатын белгісіздіктің жоғары дәрежесімен, кездейсоқтығымен (стохастикалық) және машиналарды пайдалану жағдайларында есептеуге алынбайтын факторлар санына тәуелділігімен түсіндіріледі.

Көптеген жағдайларда машиналардың істен шығуы кездейсоқтық болып табылады. Ол кездейсоқ жағдайлардың пайда болу заңдылықтары жеткілікті қарастырылған [1]. Екі қарама-қарсы жағдай (жұмысқа қабілетті және жұмысқа қабілетсіз) ықтималдықтар жиынтығының бірлігінің теңдігі туралы теорема бойынша:

$$P(t)+Q(t)=1 \quad (1)$$

мұндағы $P(t)$ — t уақытында бұйымның тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы; $Q(t)$ — t уақытында істен шығу ықтималдығы.

Осы теңдіктен $P(t) = 1 - Q(t)$, яғни $P(t) < 1$.

Құрылымдық тұрғысынан, сенімділік бойынша кез келген тиеу машиналарының істен шығуы машинаның, қондырғының, бүкіл кешенінің істен шығуына әкеп соқтыратын тізбектелген элементтерден тұратын құрылымға жатады. Әрбір элемент бойынша осындай жағдайлардың ықтималдығын көбейту теоремасының негізінде мұндай жүйенің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы туындысымен ұсынсақ:

$$P_{\text{посл}}(t) = p_1(t)p_2(t)\dots p_n(t) = \prod_{i=1}^n p_i(t) \quad (2)$$

мұндағы $p_i(t)$ — t уақыты ішінде қондырғының i -ші элементінің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы; n — барлық техникалық немесе технологиялық тізбектің (жүйенің) істен шығуына әсер ететін тізбекті элементтердің жалпы саны.

Қондырғының тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы (2) формуладан әрдайым оның элементтерінің тізбегін құраушылар санының өсуіне байланысты кемиді және әрбір элементтің тоқтаусыз жұмыс істеуінен азаяды. Элементтер параллель қосылғанда (резервте қалдыру) кезінде олардың біреуінің істен шығуы тұтас қондырғының істен шығуына әкеліп соғады. Мұнда қондырғының істен шығу ықтималдығын есептеуге болады:

$$Q(t) = q_1(t)q_2(t)\dots q_m(t) \prod_{i=1}^m q_i(t) \quad (3)$$

мұндағы $q_i(t)$ — t уақыт кезінде қондырғының i -ші элементінің істен шығу ықтималдығы; m — параллель қосылған элементтер саны.

Осыдан (1) және $q_i(t) = 1 - p_i(t)$ өрнегін ескерсек, (2)-теңдікті түрлендіріп, былай жазамыз:

$$Q(t) = \prod_{i=1}^m [1 - p_i(t)] \quad (4)$$

Осыдан элементтері параллель қосылған қондырғының тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы:

$$P_{\text{ПАР}}(t) = 1 - \prod_{i=1}^m [1 - p_i(t)] \quad (5)$$

Бұл формулада элементтері параллель қосылған қондырғының тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы оның элементтерінің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығынан әрқашан жоғары екенін көрсетеді. Салыстырмалы түрде қосылыстары аралас жүйелер де кездеседі, мысалы, "Сокол" порталды кранда екі параллель жұмыс істейтін айналу механизмі бар, олардың әрқайсысында бір-бірімен тізбектеп қосылған бөлшектер мен тораптар бар. Жүкшығырлардың екі қозғалтқышты жетектері және басқа да машиналар осындай қосылысқа жатады [2].

Тізбектей қосылған n элементтен тұратын параллельді тізбектері бар аралас жүйенің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығын тізбегінің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығымен $P_{\Pi}(t)$ бір элементінің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығын $p_i(t)$ ауыстыра отырып, (5) теңдеуден табуға болады:

$$P_{\text{ПАР.Ц}}(t) = 1 - \prod_{i=1}^m [1 - p_i(\tau)] \quad (6)$$

Өрнектесек:

$$P_{\Pi}(t) = p_1 p_2(t) \dots p_n = \prod_{i=1}^n p_i(t) \quad (7)$$

бұл мәнді (6) формулаға қойып, аламыз:

$$P_{\text{ПАР.Ц}}(t) = 1 - \prod_{i=1}^n p_i(t) [1 - \prod_{i=1}^n p_i(t)] \quad (8)$$

Сонымен қатар параллель жұмыс істейтін механизмдер немесе тораптары бар конструкция элементтері параллель қосылған құрылымдық (сенімділік бойынша) схема ретінде қарастырылмайтынын ескеру қажет. Мысалы, "Ганц" порталды кранның екі шынжыртабанды жүрісінің немесе кранының жебесінің шығу механизмінің екі кесекті жетегі параллель орамының бірі істен шыққан кезде барлық жүйе істен шығады. Мұндай қондырғылар элементтері тізбектей жалғанған жүйелерге жатады. Шынжыр табанды жүрістің үшін тоқтаусыз жұмыс жасауы мына формуламен анықталады:

$$P_{\text{ГВС}}(t) = 2 \prod_{i=1}^k p_i(t) \quad (9)$$

мұндағы k — шынжыр табанның тізбекті бөлшектерінің саны.

Машина бөлшектері жөнделмейтін не бірінші істен шыққанда ауыстырылатын және бірнеше рет істен шығуы мүмкін, яғни жөнделетін болып бөлінеді.

Машина бөлшектерінің, тораптарының шектік күйінің шамасы рұқсат етілмеген немесе мүмкін болмаған кезде пайдалану тиімділігі аз: істен шығу (жөнделмейтін бұйымдар үшін), істен шығу қарқындылығын арттыру немесе қауіпсіздік техникасы талаптарының бұзылуы, моральдық ескіру кезеңінің басталуы болып табылады. Бұл ретте машиналардың істен шығу мүмкіндігі оларды сақтау салдарынан (сақтау — техниканы пайдалану фазаларының бірі) болатындығы ескеріледі.

Техникалық құрылғыларды пайдалану кезінде тек екі жағдайда - жұмысқа қабілетті және жұмысқа қабілетсіз болуы мүмкін, оның сенімділігінің негізгі көрсеткіштері:

- уақыт ішінде тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы;
- уақыт ішінде тоқтаусыз сақтау ықтималдығы;
- бірінші істен шығуға дейінгі орташа істелген жұмыс;
- бірінші істен шығуға дейінгі шартты орташа істелген жұмыс;
- тоқтаусыз сақтаудың орташа уақыты;
- тоқтаусыз сақтаудың шартты орташа уақыты;
- қалпына келтірудің орташа уақыты және ТҚК уақыты;
- ресурс (өлшеуіш сенімділік көрсеткіштерін нормалау кезінде таңдалады);

- сақтау кезіндегі ресурс;
- ресурс үшін істен шығу ағыны параметрінің орташа мәні;
- істен шығуға істелген жұмыс;
- дайындық, техникалық пайдалану және жедел дайындық коэффициенттері;
- қызмет ету мерзімі.

Сақтау кезінде техникалық құрылғылардың сенімділік көрсеткіштері: құрылғы істен шыққанға дейін сақталуы; шектік күйге дейін сақталуы болып қабылданады. Бірінші істен шығуға дейінгі шартты орташа істелген жұмыс шамасы элементтердің бірінші істен шығуға дейінгі орташа істелген жұмыс болып табылады, және оларды пайдалануға белгіленген ресурс аяқталғаннан кейін тоқтатылады. Техникалық құжаттамада көрсетілген жұмыс, ресурсты жұмыс істеген элемент жаңасына ауыстырылғандағы ресурстан едәуір көп. Осылайша, элементтің шартты сенімділігі бірінші істен шығуға дейінгі жұмыспен сипатталады:

$$T^* = \frac{1}{\lambda} \quad (10)$$

мұндағы λ — қалыпты пайдалану кезіндегі істен шығу қарқындылығы.

Жөндеу жарамдылығының көрсеткіштері ретінде уақыт көрсеткішімен қатар еңбек сыйымдылығы мен материал сыйымдылығының көрсеткіштері пайдаланылуы мүмкін. Әр түрлі мақсаттағы негізгі бөлшектерде қолданылатын сенімділік көрсеткіштерінің компоненттері олардың сенімділігі туралы ақпаратты толық қамтуы тиіс [3].

Істен шығудың тұрақты қарқындылығы бар бөлшектер үшін қалыпты пайдалану кезіндегі лямбда - сипаттама (λ —істен шығудың қарқындылығы) және ресурс (немесе λ — қызмет ету мерзімі) көрсетілуі тиіс. Істен шығудың ауыспалы қарқындылығы бар бөлшектер үшін ұзақ жұмыстың белгіленген тәртібі үшін тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы немесе осындай қатарға тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы және ресурс (қызмет ету мерзімі) көрсетілуі тиіс. Сондай-ақ, λ — компоненттері үшін пайдаланудың жекелеген кезеңдеріндегі сипаттамалары (оның орташа, ең жоғарғы немесе ең төменгі мәндері) қарастырылуы мүмкін.

Осы аталғандар нәтижесінде сенімділік көрсеткіштерін таңдаудың жалпы тәртібін тұжырымдауға болады:

1. Істен шығу және шектік күй критерийлері белгіленеді. Критерийлерді таңдау мынадай тәртіппен жүргізіледі:

- ғылым мен техниканың қол жеткізілген деңгейін ескере отырып, тұтынушының талаптарын және пайдалану шарттарын негізге ала отырып, параметрлердің тізбесін және олардың өзгеруінің рұқсат етілген шектерін белгілейді;

- тұтынушының талаптарын және олардың техникалық орындалуын ескере отырып, бөлшектің жұмыс қабілеттілігін анықтайтын техникалық параметрлердің тізбесін белгілейді;

2. Бөлшектің шектік күйі, яғни одан әрі пайдаланудың мүмкін еместігі немесе тиімділіктің төмендеуіне жол берілмейтіндігімен анықталады. Жұмысқа қабілеттілікті анықтайтын техникалық параметрлер үшін рұқсат ету шамаларын белгілейді, олардан ауытқу істен шығуды білдіреді. Бұл рұқсатнамалар бұйымның нормативтік-техникалық құжаттамасына олардың істен шығу критерийі ретінде жазылады.

3. Бөлшектің шифры белгіленеді. Бұл ретте шифрда бірінші цифр жөнделетін немесе жөнделмейтін өнімді (бұйымның класы); екінші — пайдалану ұзақтығын шектеу критерийі; үшінші — пайдаланудың уақытша режимі; төртінші — істен шығу салдарын бағалау кезінде басым факторды көрсетеді.

Бөлшектің өзіне берілген функцияларды белгілі бір көлемде орындау немесе орындамау фактісі бөлшекті пайдалану нақты тапсырманы орындаумен байланысты болған кезде басым деп қарастырылады.

Мәжбүрлі бос тұрып қалу фактісі істен шығудан туындаған салдарларды бағалау кезінде мәжбүрлі жай бұйымды анықтайтын рөл атқаратын, ал залал мөлшері бос тұрып қалу ұзақтығына пропорционалды болған жағдайларда басым болып қаралуы мүмкін. Істен шығу фактісі істен шығудан туындаған қандай да бір нақты міндетті орындамауға әкеп соқпаған жағдайда басым болуы мүмкін.

4. Сенімділік көрсеткіштерінің мәні есептеледі.

Сенімділікті бағалау қағидасының негізінде бөлшектің жұмыс істеуіне жалпы баға берілуі мүмкін, ол ретінде машинаны (бұйымды) пайдаланудан жалпы экономикалық нәтиже алынады.

Қорытындысында, машиналар мен жабдықтардың сенімділігінің негізгі көрсеткіштері аталып, оларды есептеу мен іс жүзінде алынған істен шығуларын талдау үшін ықтималдық теориясының заңдары, математикалық статистиканың заңдары мен қағидалары негізінде қазіргі заманғы теориясы қарастырылған.

ӘДЕБИЕТ

1. Тимошенко С. П., Симонов Б. М., Горошко В. Н. Основы теории надежности. Учебник и практикум. - Люберцы, «Юрайт», 2015.

2. Гриеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д. Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ. - М., «Наука», 2005.

3. Устинов Н. П. Эксплуатация и ремонт погрузочно-разгрузочных машин. -М., «Транспорт», 2001

ӘОЖ 539.3/624.04

ИНЖЕНЕРЛІК ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ОРНЫҚТЫЛЫҚҚА ЕСЕПТЕУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

А.Жанғали

Ғылыми жетекшісі: Н. Б.Сүйеуова

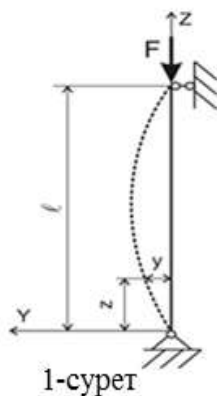
Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.

Аңдатпа. Қазіргі заман талабына сай инженерлік құрылымдардың, оның элементтерінің беріктік және қатаңдықпен қатар, орнықтылық мәселесі де маңызды. Орнықтылықтың ең қарапайым түрі - тік сығылған өзекшелердің мысалында орнықтылықты және оның кризистік күшін есептеу жағдайлары қарастырылады.

Түйін сөздер: орнықтылық теориясы, серпімді жүйелердің орнықтылығы, кризистік күш, Эйлер формуласы (әдісі), орнықтылықтың мөлшерлі қор коэффициенті.

Қазіргі кезде әртүрлі аймақтар, аудандар шоғырлануы негізінде зәулім ғимараттық құрылыстардың немесе инженерлік объектілердің өркендеуіне қатысты олардың орнықтылығы мамандардың басты назарында болуы тиіс. Қазіргі заман талабына сай осындай құрылымдардың, оның элементтерінің беріктік және қатаңдық мәселесімен қатар, орнықтылық мәселесі де маңызды.

Элементтерінің тепе-теңдік күйін (орнықтылығын) жоғалтуына байланысты кейбір күрделі құрылымдардың қирауы бізге тарихтан мәлім. Мысалы, 1891 жылы Швейцарияның Манхенштейн деген қаласында ұзындығы 42 метрлік көпірдің орнықтылығын жоғалтуы салдарынан, 12 вагондық жолаушылар поезі апатқа ұшыраған.



Сондай-ақ, құрылыс өнерінің тарихында орнықтылығын дұрыс есептемеу салдарынан инженерлік құрылыстың апатқа ұшырауына тағы бір мысал келтірейік, 1907 жылы АҚШ-та Әулие Лаврентий өзеніне консольді жүйемен салынған ұзындығы 549 метрлік үлкен көпір опырылған. Қирау кезінде көпір үстіндегі адамдар (74 кісі) мен техника түгелімен опат болды, 9 мың. тонна металл конструкция мүлдем жарамсыз болып, оның көп бөлігі су ішіне 40 метрге дейін батып кеткен. Апат құранды сығылған өзекшелердің орнықтылығын дұрыс есептемеу салдарынан болған.

Ол кезде дененің орнықтылығын есептеу теориясы әлі де жеткілікті дәрежеде дамымаған болатын. Содан 9 жыл өткеннен кейін, яғни 1916 жылы дәл сол тұста жаңа көпірдің құрылыс жұмыстары аяқталғанда көпір екінші рет қирап аспалы аралық опырылып, суға батып кеткен.

Орнықтылық теориясы дамығаннан кейін 1776 жылы атақты механик И.Б.Кулибин Петербург қаласында 300 метрлік Нева өзеніне салынатын ағаш көпір жобасын жасаған, оған дейін Европадағы ең үлкен көпірдің ұзындығы 119 метр болатын.

Осы мысалдардан туындайтын міндет - барлық нысандардың (объектілердің) орнықтылығын есепке алу аса маңызды. Сондықтан өмірде орнықтылықтың ең қарапайым түрі - тік сығылған стержендердің мысалында орнықтылықты және оның кризистік күшін есептеу жағдайлары қарастырылады.

Серпімді жүйелердің тепе-теңдік орнықтылығын зерттеу үшін бірнеше әдістер қолданылады. Инженерлік практикада кездесетін есептердің көпшілігі қарапайым әдіспен — Эйлер әдісімен шешіледі. Эйлер әдісі серпімді жүйенің мүмкін болатын тепе-теңдік формасын тармақтап талдауға негізделеді. Оны центрлік сығылған идеал тік стержень үшін дұрыстап қарастырайық (1-сурет). Аз сығу күшінде стерженьнің тік сызықты формасы орнықты болады. Қайсыбір кризистік мәнінен асатын үлкен күштер кезінде ол орнықсыз, ал қисық сызықты формасы орнықты болады.

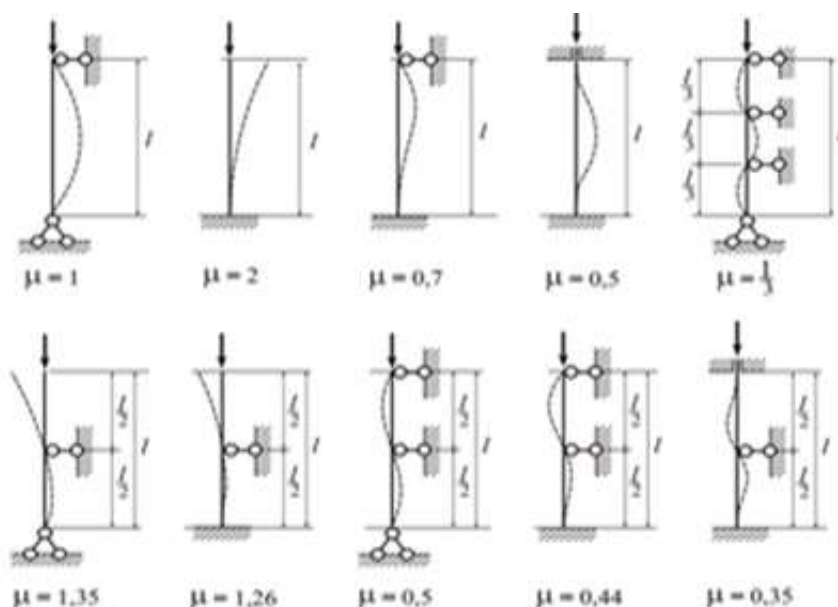
Сонымен $F > F_{кр}$ кезінде теориялық тұрғыда тепе-теңдіктің екі түрі болуы мүмкін. Тепе-теңдік формасының тармақталуы басталатын сығу күшінің ең аз мәні кризистік күш деп аталады. Демек, кризистік күш кезінде бастапқы түзу сызықты формамен бірге аралас, барынша жақын қисайған түрі болуы мүмкін. Эйлердің анықтауы бойынша кризистік күш деп бағананың ең аз қисаюына қажет күшті айтамыз:

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 EJ_{\min}}{l^2} \quad \text{немесе} \quad F_{кр} = \frac{\pi^2 EJ_{\min}}{(\mu l)^2} \quad (1)$$

мұндағы μl -бағананың келтірілген ұзындығы, μ -стержендердің бекітулеріне байланысты коэффициент, келтіру коэффициенті деп аталады. Өзекшенің шеттерінің бекіту түрлеріне байланысты ұзындықтың келтіру коэффициентінің мәндері 2-суретте көрсетілген [1].

Бұл формуланы 1744 жылы Леонард Эйлер тұжырымдаған, сондықтан ол Эйлер формуласы деп аталады. Осы формуламен анықталған кризистік күштің шамасын Эйлер күші деп атайды.

Орнықтылықты жоғалтудың негізгі қауіпі, ол материалдың беріктігі таусылмай тұрып кернеулерде кенеттен пайда болады. Кризистік күш таңдалған есептік схема үшін тәжірибе жүзінде немесе аналитикалық анықталады.



2-сурет

Практикада стержень осінің майысуы, жүктелу эксцентриситеті, байланыстың қатаң еместігі болуы мүмкін және т.б., олар кездейсоқ сипаттамаға ие және есептеуге қиын. Аталған факторлар «идеалды» схеманы анықтаға арналған кризистік күш шамасына қатты әсер етеді. Сондықтан конструкцияның мүмкіндік жүктемеге есептеу керек:

$$[n_y] = \frac{F_{kp}}{F} \quad (2)$$

мұндағы $[n_y]$ - орнықтылық бойынша мөлшерлі қор коэффициенті.

Күрделі инженерлік құрылымдардың орнықтылық мәселелерімен «Құрылыс механикасы» ғылымы арнайы шұғылданады. Әдетте түзу сызықты сығылған өзекшелердің орнықтылығына жай есеп қарастырылып, ол құрылыстардың орнықтылығының жалпы теориясына беташар ретінде болады [2].

Қорыта айтқанда, құрылым элементтерінің жұмыс істеу қабілеттерінің бірі - орнықтылыққа есептеу үшін критикалық күш шамасын анықтау, орнықтылық қорын білу өте маңызды. Кез-келген сығылған өзекшелер беріктікке есептеумен қатар міндетті түрде орнықтылыққа да тексеру негізгі мәселе болып саналады.

ӘДЕБИЕТ

1. Түсіпов А., Түсіпова С. Материалдар кедергісі.-Алматы, «ҚР ЖОО қауымдастығы», 2012.
2. Дүзелбаев С.Т. Инженерлік механика. - Алматы, «Бастау», 2013.
3. Сидорович Е.М. Динамика и устойчивость сооружений. Численные методы решения задач: учебное пособие – Минск: БНТУ, 2006.

МАЗМУНЫ	
СЕКЦИЯ 1	
«СУ РЕСУРСТАРЫ: ЖАҢА МІНДЕТТЕР МЕН ШЕШІМДЕР»	5
«ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ: НОВЫЕ ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ»	
МЕТОДОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ТРАНСФОРМАЦИИ РУСЛОВОГО РЕЖИМА РЕК БЕЛАРУСИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ И.И.Кирвель, М.С.Кукшинов, П.И.Кирвель	5
RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF GROWING VEGETABLE CROPS IN PROTECTED SOIL IN THE CONDITIONS OF THE KYZYLORDA REGION Mirambekuly Ye., Mirambekkyzy Zh., Zhaparkulova E.D., Papierowska E.	20
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НОРМА НАГРУЗКИ ПОЛЕЙ ОРОШЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ К.К.Ануарбеков, А.М.Абдибай	24
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА КАСПИЙСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ З.Қармағанбет, О.Д. Бигожа	29
ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ БАССЕЙНІНІҢ СОЛТҮСТІК БӨЛГІНІҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҒЫ МӘСЕЛЕСІ А.Д.Құрманқұлова, К.А.Кожамет	33
ҚАЛАЛЫҚ ТӨГІНДІ СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНА ПАЙДАЛАНУ Е.Д.Жапарқұлова, А.Т.Тілеуқұлов, Қ.Жанымхан, А.Ш.Бозова	38
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ПОПУСКОВ ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ БАРТОГАЙ М.Б.Арыстанов, Ә.С.Әріпжанова, Е.Д.Жапарқұлова, И.С.Сейтасанов	49
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҰҢҒЫМАЛАРДАН ҚҰБЫРСЫЗ СУ ТАРТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ Ж.З.Жақұпова, Н.Х.Ильясова, Е.Д.Жапарқұлова	56
НҰРА-САРЫСУ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ АЛАБЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ А.А.Турсунова, Л.К.Махмудова, М.Ж.Хазирова, А.Жарылқасын	62
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ РУСЛА Ф.Улжаев	66
КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ЯБЛОНСКОГО САДА В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА С.Б.Гулямов, Б.С. Серикбаев, А.Г.Шеров	72
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД А.Нұрболат, Н.Ш. Джаналиева	76
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АДСОРБЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД Р.Самат, Н.Ш. Джаналиева	81
АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ РЕАГЕНТТЕР ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ТАЗАРТУ Д. Нагманов, Ш.Х.Баймукашева	87
ТЕҢІЗ ЖАҒАЛАУЛАРЫН ҚОРҒАУДЫҢ ЗАМАНАУИ КОНЦЕПЦИЯСЫН ТАЛДАУ С.М.Койбаков, Б.Е.Жигитбаева	91
ГИДРОЛОГО-ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ Р.М.Берикбаев, Г.И.Жиенбаева	96
СУДЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ	100

М.Умирзаков, М.Аразмухаммед, М.Ж.Аимова, АҒЫНДЫ СУДА ӨЛШЕНГЕН ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ	102
Ү.А.Қонысбаева, Ф.К.Нурбаева, Ж.Т.Уйсимбаева, А.Е. Советханова ӨНЕРКӘСІПТЕ АҒЫНДЫ СУДЫ ТАЗАРТУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ	105
А.Ильясова, Нурбаева Ф.К., Уйсимбаева Ж.Т., Советханова А.Е. МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ЕЛДІ МЕКЕНДЕРІН АУЫЗ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ҚАЗІРГІ ЖАЙ КҮЙІ	111
С. Ж.Баянбердиева, А.Қ.Серикбаева МАҢҒЫСТАУ ӨЛКЕСІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫ	116
Н.Шаймұрза, А.Қ.Серикбаева ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕМБРАННОГО БИОРЕАКТОРА ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД	119
Қ.Қожахметұлы, Л.С.Тайжанова МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНОГО ИЛА СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ КОС-1 Г.АКТАУ	124
К.А. Джумашева, С. Сырлыбекқызы, Ә.Қабылова КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ	129
Қ.Ерке, Н.Ж.Қылышбаева СПОСОБ УТИЛИЗАЦИЯ ЖИДКИХ НЕФТЯНЫХ СТОКОВ	134
Д.Омарова, Л.С.Тайжанова НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОРБЦИОННОЙ ДООЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД	139
Т.Олжабай, Б.С.Сулейменова КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫН ШЕШУ ЖОЛДАРЫ	141
А.Н.Нұрболат, Ж.К.Алтыбаева	
СЕКЦИЯ №2	
«ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАДАҒЫ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР МЕН ИННОВАЦИЯЛАР»	147
«СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ»	
ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ САЗДАЛҒАН ҚИМАСЫНЫҢ КЕШЕНДІ ХИМИЯЛЫҚ ӨНДЕУ ПРОЦЕСІН МОДЕЛЬДЕУ	147
А. Иманбай, А.Ш. Аккенжеева МҰНАЙ ШЛАМДАРЫМЕН БИТУМДЫ МОДИФИКАЦИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	153
А.Елдосова, А.Ш. Аккенжеева ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҰЛІК ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ КАДАСТРЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	157
С.М.Тулаева, Б.С.Ақмурзаева «STEM- ОҚЫТУ ЗАМАНАУИ АҒЫМ»	160
Б.К.Казбекова СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	164
Б.Ретай, А.Ч.Бусурманова УСТАНОВЛЕНИЕ СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТМАСС И ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ	168
Ж.Абатбаев, А.Ш.Аккенжеева СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАБДЫҚТАРЫ, МҰНАЙ ҚҰБЫРЛАРЫ МЕН ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ТАТТАНУ МЕХАНИЗМІ МЕН СЕБЕПТЕРІН ТАЛДАУ	172
А. Карина, А.Ш. Аккенжеева	

ҚҰМ КӨРІНІСІМЕН КҮРЕСУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	176
Н.Хакманов, А.Ш. Аккенжеева	
ИОНДЫҚ ЕМЕС ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛІК КЕШЕНДЕРДІ ҚҰРУ	178
М.Шаймерденова, А.Ш. Аккенжеева	
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ВАНАДИЯ В ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЯХ И НЕФТЕПРОДУКТАХ ДЛЯ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ	181
Ә. Оңғарбаева, Л.Аймурадова, А.Ч.Бусурманова	
«ЖАҢА ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ МЕКТЕП ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ»	183
М.Қайырханов, Л.О Таймуратова	
ҒЫЛЫМДАҒЫ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР	188
А. Ы. Нарсұлтан, А.И Избасар	
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫ ЕНГІЗУ НӘТИЖЕСІНДЕ КӘСПОРЫН ТАБЫСТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ	190
Б.Ходжекова, Д.Б.Утебалиева	
МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ САПАЛЫ ТАЛДАУ	193
Р.Д.Мухашева, Г.Т.Мустапаева, Д.Муратова, Н. Асылжанова	
СУДЫҢ ЖАЛПЫ КЕРМЕКТІЛІГІН КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ	196
Р.Д.Мухашева, Г.Т.Мустапаева, А.Сатыбалдиева, К.Султанова, К.Жиенбаев	
ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАДАҒЫ ЗАМАНАУАИ ИННОВАЦИЯЛАР	199
Т.Нұрымқызы, А.И Избасар	
СЫНИ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	202
Н. Алдоңғарова, М.Ж.Аимова	
СЕКЦИЯ №3	
	205
«ЖАҢАНДЫҚ СЫН-ҚАТЕРЛЕР КОНТЕКСТІНДЕГІ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР»	
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ»	
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ВЕРОЯТНОСТИ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ, ХОЗЯЙСТВЕННО-АНТРОПОГЕНИЗИРОВАННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ	205
М.Токаева, Р.К. Махамбетова, Ф.К.Нурбаева	
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО БИТУМА НА СТАДИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ СНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКИСЛЕНИЯ	213
Р.Д. Мухашева	
ВНЕДРЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНО-ТЕПЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ	217
Е.Э.Тулиев, А.А.Хайрушева	
СЕКЦИЯ №4	
	219
ТАБИҒИ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН БИОЛОГИЯЛЫҚ ӨРТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДЫҢ ПРИНЦИПТЕРІ МЕН ТӘСІЛДЕРІ	
ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ	
АТЫРАУ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША АУАНЫҢ КҮКІРТТІ СУТЕГІМЕН ЛАСТАНУЫН ТАЛДАУ	219
Д.К.Рыскалиева, С.Сырлыбекқызы	

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЫБЦА(VIMBA VIMBA) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В 2021 ГОДУ Н.Н.Попов, Г.А. Куанышева, Н.М.Супыгалиева	223
РЫБА КУТУМ (RUTILUS FRISII KUTUM) КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА В КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ Н.Н Попов, Г.А Куанышева, Н.М.Супыгалиева	227
СУММАРНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА МЕЛА ШЕТПЕ ЮЖНОЕ А.Н.Каржауова, А.Е. Жидебаева	230
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ РАЙОНА ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА Б.Б.Утегенов, А.Е. Жидебаева	235
ЦИТРУСТЫ ЖЕМИСТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, ҚҰРЫЛЫСЫ, ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ Н Ш.Жұбатырова, Г.Н Екібаева	240
ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ РЫБ ГУСТЕРЫ ВЛІССА ВЮЕРКНА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР ИЗМЕНЕНИЯ ОБИТАНИЯ Л.К.Сейдалиева	244
МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНДА ТУРИЗМНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ Абдигалиева Г., Утебалиева Д.Б.	246
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕОТХОДОВ А.Бактығалиқызы, Б.С.Сулейменова	249
ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ НАГРУЗКИ А.Шорбасов, Р.К. Махамбетова, Ж.К.Алтыбаева	254
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ Р.В.Шереметцев, А.А.Хайрушева	257
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ Е.Аязбай, А.Н.Бекенова	259
ВСЕ О ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАСТМАСС А.Куаншалиева, А.Н.Бекенова	264
БЕСПРОВОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ Е.Рустем, А.А.Балекова	269
ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ РАПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ С.Турмагамбетова, А.А.Балекова	272
МАШИНАЛАР МЕН ЖАБДЫҚТАРДЫҢ СЕНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЕСЕПТЕУДЕ ЫҚТИМАЛДЫҚ ТЕОРИЯСЫ МЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ СТАТИСТИКАНЫҢ ҚАҒИДАЛАРЫН ҚОЛДАНУ М. Райм, Н. Б.Суйеуова	275
ИНЖЕНЕРЛІК ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ОРНЫҚТЫЛЫҚҚА ЕСЕПТЕУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ А.Жанғали, Н. Б.Суйеуова	279